

Измерительный преобразователь температуры Rosemount™ 3144P

с технологией Rosemount X-well™



УВЕДОМЛЕНИЕ

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

В США вы можете обратиться за консультацией по двум бесплатным телефонам Emerson.

Центр по обслуживанию клиентов (вопросы, связанные с технической поддержкой и оформлением заказов): 1-800-999-9307 (с 7:00 до 19:00 по центральному времени)

Североамериканский центр поддержки клиентов (вопросы, связанные с техническим обслуживанием оборудования): 1-800-654-7768 (круглосуточно)

Международный: (952)-906-8888

▲ ОСТОРОЖНО

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

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

По вопросам приобретения продукции Emerson, разрешенной к применению на ядерных установках, обращайтесь к торговому представителю компании Emerson.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

К монтажу или обслуживанию допускается только квалифицированный персонал.

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

Соблюдайте особые меры предосторожности при контакте с выводами и клеммами.

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

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

Перед подключением сегмента FOUNDATION™ Fieldbus во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается искробезопасность или невоспламеняемость внешней электропроводки.

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

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

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

Не снимайте защитную гильзу во время работы.

Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы и датчики.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Физический доступ

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

Физическая безопасность является важной частью любой программы обеспечения безопасности и играет решающую роль для защиты вашей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

Содержание

Глава 1	Введение.....	7
	1.1 Использование данного руководства.....	7
	1.2 Версии Rosemount 3144P.....	8
	1.3 Подтверждение совместимости с используемой версией протокола HART™	13
Глава 2	Установка.....	15
	2.1 Особенности установки.....	15
	2.2 Ввод в эксплуатацию.....	17
	2.3 Монтаж.....	21
	2.4 Установка.....	22
	2.5 Электрические подключения.....	28
	2.6 Foundation Fieldbus.....	33
	2.7 Электропитание.....	34
	2.8 Заземление.....	35
Глава 3	Ввод в эксплуатацию HART.....	39
	3.1 Обзор.....	39
	3.2 Подтверждение совместимости с используемой версией протокола HART.....	39
	3.3 Правила техники безопасности.....	40
	3.4 Полевой коммутатор.....	40
	3.5 Проверка конфигурации.....	50
	3.6 Проверка выходного сигнала.....	50
	3.7 Конфигурация.....	50
	3.8 Конфигурация технологии Rosemount X-well.....	106
	3.9 Конфигурация выхода устройства.....	109
	3.10 Информация об устройстве.....	113
	3.11 Фильтрация измерений.....	114
	3.12 Диагностика и обслуживание.....	117
	3.13 Многоточечный режим.....	118
	3.14 Использование совместно с HART Tri-Loop.....	120
	3.15 Настройка ухудшения характеристик термопары при пошаговой настройке.....	123
	3.16 Настройка ухудшения характеристик термопары при ручной настройке.....	129
	3.17 Сигналы ухудшения состояния активной термопары.....	134
	3.18 Диагностика отслеживания минимума/максимума.....	139
	3.19 Калибровка.....	148
	3.20 Подстройка измерительного преобразователя.....	149
	3.21 Подстройка выходного сигнала или масштабированного выходного сигнала... ..	160
	3.22 Поиск и устранение неисправностей.....	161
Глава 4	Конфигурация FOUNDATION Fieldbus.....	171
	4.1 Обзор.....	171
	4.2 Правила техники безопасности.....	171
	4.3 Описание устройства.....	171

	4.4 Адрес узла.....	172
	4.5 Режимы.....	172
	4.6 Активный планировщик связей (АПС).....	173
	4.7 Технические возможности.....	173
	4.8 Функциональные блоки FOUNDATION Fieldbus.....	174
	4.9 Блок ресурсов.....	176
	4.10 Аналоговый вход (AI).....	190
	4.11 Эксплуатация.....	197
	4.12 Инструкции по диагностике и устранению неисправностей.....	204
Глава 5	Эксплуатация и техническое обслуживание.....	211
	5.1 Правила техники безопасности.....	211
	5.2 Техническое обслуживание.....	211
	5.3 Возврат материалов.....	213
Глава 6	Требования к системе противоаварийной защиты (ПАЗ).....	215
	6.1 Сертификация СПАЗ.....	215
	6.2 Идентификация сертификации безопасности.....	215
	6.3 Установка.....	215
	6.4 Конфигурация.....	216
	6.5 Эксплуатация и техническое обслуживание.....	218
	6.6 Технические характеристики.....	220
	6.7 Запасные части.....	220
Приложение А	Справочные данные.....	221
	A.1 Сертификаты изделия.....	221
	A.2 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи.....	221

1 Введение

1.1 Использование данного руководства

В данном руководстве приводится информация по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P. Разделы руководства содержат следующее.

- [Установка](#) Приведена информация по установке механической и электронной части датчика.
- [Ввод в эксплуатацию HART](#) содержит методику правильного ввода устройства в эксплуатацию.
- [Конфигурация FOUNDATION Fieldbus](#) предоставляет инструкции по вводу в эксплуатацию и эксплуатации измерительного преобразователя Rosemount 3144P. Данная глава также включает сведения о программных функциях, параметрах конфигурации и оперативных переменных.
- [Эксплуатация и техническое обслуживание](#) содержит методы эксплуатации и технического обслуживания.
- [Safety Instrumented Systems \(SIS\) Requirements \(Требования к системам противоаварийной защиты \[СПАЗ\]\)](#) содержит информацию об идентификации, монтаже, конфигурации, эксплуатации, техническом обслуживании и проверках систем противоаварийной защиты.
- [Reference Data \(Справочные данные\)](#) содержит справочные данные и технические характеристики, а также информацию о заказе, утверждении искробезопасности, европейской директиве ATEX и исполнительные чертежи.

1.1.1 Измерительный преобразователь

Ведущий в отрасли измерительный преобразователь температуры, отличающийся непревзойденной надежностью и инновационными подходами к измерению параметров технологических процессов:

- Технология Rosemount X-well™ является комплексным решением™ для точного измерения температуры технологического процесса без необходимости использования защитной гильзы или контакта с технологической средой
- Непревзойденная точность и стабильность работы
- Одно- или двухканальные преобразователи с универсальными входами (термопреобразователи сопротивления, термопары, мВ, Ом)
- Комплексная диагностика датчиков и процессов
- Сертификация безопасности в соответствии с IEC 61508
- Корпус с двумя отсеками
- Большой ЖК-дисплей
- Возможность выбора версии протокола HART® (5 и 7) или протоколов FOUNDATION Fieldbus

Повышенная эффективность при лучших в своем классе характеристиках и возможностях:

- Сокращение объема работ по техническому обслуживанию и повышение рабочих характеристик благодаря ведущей в отрасли точности и стабильности работы.
- Повышение точности измерений на 75 % благодаря согласованию измерительного и первичного преобразователей.
- Контроль состояния технологического процесса благодаря использованию системных предупреждений и простых в эксплуатации панелей управления устройствами.
- Простая проверка состояния и параметров устройства на локальном ЖК-дисплее с отображением большой диаграммы в процентах.
- Обеспечение высокой надежности и простоты установки за счет самого прочного на рынке двухсекционного корпуса.

Повышение надежности измерений благодаря применению средств диагностики, разработанных для использования с любым протоколом в любой центральной системе.

- Диагностика ухудшения состояния термопары предоставляет информацию о состоянии контура термопары и необходимости профилактического техобслуживания.
- Отслеживание температурных максимумов и минимумов обеспечивает регистрацию температурных экстремумов для первичных преобразователей, параметров технологического процесса и окружающей среды.
- Сигнализация дрейфа показаний первичного преобразователя дает информацию о смещении показаний первичного преобразователя относительно уровня, установленного пользователем.
- Функция горячего резервирования Hot Backup (Горячее резервирование)[™] обеспечивает избыточность измерений температуры.

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

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

1.2 Версии Rosemount 3144P

Протокол HART[™]

Версия 3 была первоначальным выпуском Rosemount 3144P HART[™]. Каждая дополнительная редакция содержит постепенные улучшения и обобщает эти изменения.

Таблица 1-1. Версия протокола HART

Дата выпуска ПО	Идентифицируйте устройство			Версии, считываемые по протоколу HART		Инструкции по версиям
	Версия ПО NAMUR	Версия аппаратного обеспечения NAMUR	Версия программного обеспечения HART ⁽¹⁾	Универсальная версия HART ⁽²⁾	Версия устройства	Номер документа
Апрель, 2017 г.	1.2.1	1.0.0	3	7	7 ⁽³⁾	00809-0100-4021
				5	5 ⁽⁴⁾	
Апрель, 2012 г.	1.1.1	Н/П	2	7	6 ⁽⁴⁾	
				5	5 ⁽⁴⁾	
Февраль 2007 г.	Н/П	Н/П	1	5	4	
Декабрь, 2003 г.	Н/П	Н/П	Н/П	5	3	

- (1) Версия программного обеспечения NAMUR указана на идентификационной бирке устройства. Версию программного обеспечения HART можно определить с помощью инструментов для конфигурирования с поддержкой протокола HART.
- (2) В именах файлов драйверов устройств указываются версии устройства и драйвера (DD), например 10_07. Протокол HART спроектирован таким образом, чтобы устаревшие драйверы могли обмениваться данными с современными устройствами HART. Чтобы получить доступ к этим функциональным возможностям, необходимо загрузить последнюю версию драйвера устройства. Чтобы обеспечить возможность использования новых функций, Emerson рекомендует загрузить новый драйвер устройства.
- (3) Датчик Rosemount типа X-well.
- (4) Выбираемые версии протокола HART 5 и 7, диагностика ухудшения состояния термопары, отслеживание минимума/максимума.

FOUNDATION Fieldbus

В следующей таблице приведены сводная информация о модели Rosemount 3144P FOUNDATION™ Fieldbus и история изменений.

Таблица 1-2. Версии FOUNDATION Fieldbus

Версия устройства	Версия программного обеспечения	Версия аппаратного обеспечения	Версия ПО NAMUR	Версия аппаратного обеспечения NAMUR	Описание	Дата
Ред. 1	1.00.011	5	Н/П	Н/Д	Первое издание.	Март 2004
Ред. 1	1.00.024	5	Н/П	Н/Д	Минимальный объем техобслуживания, программное обеспечение.	Сентябрь 2004 г.

Таблица 1-2. Версии FOUNDATION Fieldbus (продолжение)

Версия устройства	Версия программного обеспечения	Версия аппаратного обеспечения	Версия ПО NAMUR	Версия аппаратного обеспечения NAMUR	Описание	Дата
Ред. 1	1.00.024	6	Н/П	Н/Д	Минимальный объем техобслуживания, аппаратура.	Декабрь, 2004 г.
Ред. 1	1.01.004	6	Н/П	Н/Д	Обновление программного обеспечения.	Окт. 2005
Ред. 1	1.01.010	7	Н/П	Н/Д	Замена устаревшей аппаратуры программного обеспечения для поддержки дальнейшей замены аппаратуры.	Февраль 2007 г.
Ред. 2	2.02.003	7	Н/П	Н/Д	Датчик FF и диагностический выпуск процесса (D01): диагностика ухудшения состояния термопары и отслеживание минимума/максимума температуры.	Ноябрь 2008 г.

Таблица 1-2. Версии FOUNDATION Fieldbus (продолжение)

Версия устройства	Версия программного обеспечения	Версия аппаратного обеспечения	Версия ПО NAMUR	Версия аппаратного обеспечения NAMUR	Описание	Дата
Ред. 3	3.10.23	7	1.3.1	1.0.0	<p>Соответствие устройств требованиям ИТК 6.0.1. Добавление диагностической информации об устройстве NE107. Улучшения удобства использования, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функция горячего резервирования перенесена в блок преобразователя, что упрощает настройку с помощью DD. • Устройство поставляется с переключателем моделирования ON (ВКЛ.), что позволяет имитировать оповещения устройства без снятия крышки. • Устройство имеет уникальные названия блоков, использующие последние четыре цифры (XXXX) серийного номера выходной платы, например AI_1400_XXXX • Все блоки упаковываются перед отправкой, включая блоки, зависящие от кода опции модели. В продукте также инициализированы все параметры, так что его первичное измерение доступно без необходимости внесения изменений пользователем. • Для всех поставляемых устройств 	Июнь 2013 г.

Версия устройства	Версия программного обеспечения	Версия аппаратного обеспечения	Версия ПО NAMUR	Версия аппаратного обеспечения NAMUR	Описание	Дата
					<p>будет запланирована блокировка AI.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Заказчик сможет использовать старые файлы DD при замене устройства устройством более новой версии; это возможно для устройств с номером версии устройства 3 и выше. • Везде, где это возможно, продукт поставляется с параметрами, инициализированными общими значениями. Изделие не должно поставляться без неинициализированных параметров, которые не позволяют преобразователю выполнять первичные измерения прямо из коробки. • Теги блокировки продукта по умолчанию должны быть меньше или длиной 16 символов. • Пользовательские функциональные блоки были заменены расширенными функциональными блоками. • Теги блоков по умолчанию содержат символы подчеркивания, «_», вместо пробелов. • Файл CF содержит более подробное описание устройства, включая значимые значения по умолчанию и примеры значений. 	

Таблица 1-2. Версии FOUNDATION Fieldbus (продолжение)

Версия устройства	Версия программного обеспечения	Версия аппаратного обеспечения	Версия ПО NAMUR	Версия аппаратного обеспечения NAMUR	Описание	Дата
					<ul style="list-style-type: none"> Устройство предоставляет средства для правильного ранжирования графиков и диаграмм на информационных панелях устройства. 	
Ред. 4	4.06.01	10	1.4.2	1.1.0	<p>Файл CF содержит более подробное описание устройства, включая значимые значения по умолчанию и примеры значений.</p> <ul style="list-style-type: none"> Новые параметры CAL_VALUE_1 и CAL_VALUE_2 появляются в блоке преобразователя датчика. 	2021 августа

1.3 Подтверждение совместимости с используемой версией протокола HART™

Перед установкой измерительного преобразователя подтвердите работоспособность системных устройств по протоколу HART™.

Предварительные условия

Перед установкой оборудования на основе HART удостоверьтесь, что все компоненты системы управления способны работать по протоколу HART. Не все системы способны поддерживать обмен данными с устройствами по протоколу HART версии 7. Измерительный преобразователь можно сконфигурировать для HART как версии 5, так и версии 7.

Переключение версии протокола HART

Если инструмент для настройки с использованием протокола HART не способен осуществлять связь с протоколом HART версии 7, измерительный преобразователь загрузит **Generic Menu (Общее меню)** с ограниченным функционалом. Переключение версии протокола HART из **Generic Menu (Общее меню)** осуществляется следующим образом.

Порядок действий

Перейдите к **Manual Setup (Ручная настройка)** → **Device Information (Информация об устройстве)** → **Identification (Идентификация)** → **Message (Сообщение)**.

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

2 Установка

2.1 Особенности установки

2.1.1 Общие сведения

Электрические датчики температуры, такие как термометры сопротивления и термопары, генерируют сигналы низкого уровня, пропорциональные температуре. Измерительный преобразователь температуры Rosemount X-well™ 3144P преобразует низкоуровневые сигналы в HART® или FOUNDATION™ Fieldbus, а затем передает сигналы в систему управления по двум проводам питания/сигнала.

2.1.2 Электрическая часть

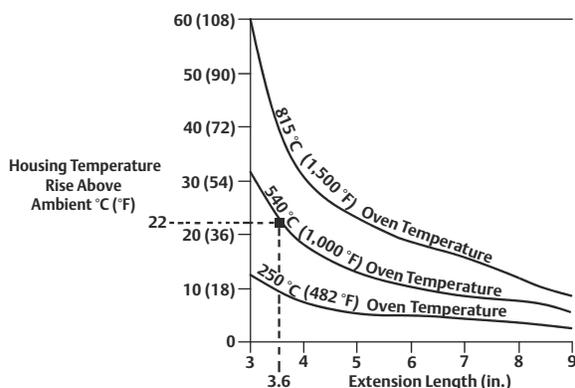
Во избежание ошибок вследствие чрезмерного сопротивления проводов и электрических помех необходимо обеспечить надлежащий электромонтаж. Для обеспечения связи в соответствии с протоколом HART сопротивление токового контура должно составлять от 250 до 1100 Ом. Соединения датчика и токового контура см. на . Для обеспечения надежной работы устройства Foundation fieldbus должны иметь надлежащую согласованную нагрузку и параметры электропитания. Для подключения устройств Foundation fieldbus могут быть использованы экранированные кабели, которые могут быть заземлены только в одном месте.

2.1.3 Влияние температуры

Влияние температуры

Датчик сохраняет работоспособность в пределах заявленных технических характеристик при температуре окружающей среды от -40 до 185 °F (от -40 до 85 °C). Поскольку тепло от технологического процесса передается от защитной гильзы к корпусу преобразователя, если ожидаемая температура процесса близка к заданным пределам или превышает их, рассмотрите возможность использования дополнительной защитной гильзы, удлинительного патрубка или конфигурации удаленного монтажа для изоляции преобразователя от технологического процесса. [Рисунок 2-1](#) представляет пример соотношения между повышением температуры корпуса ПП и длиной удлинителя.

Рисунок 2-1. Зависимость повышения температуры корпуса измерительного преобразователя от длины удлинителя в испытательной установке



Пример

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

$$T = S - A$$

$$T = 85 \text{ °C} - 40 \text{ °C}$$

$$T = 45 \text{ °C}$$

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

2.1.4

Влажные или агрессивные среды

Преобразователь Rosemount 3144Р имеет высоконадежный корпус с двумя отсеками, способный выдерживать воздействие влаги и агрессивных сред. Герметичный электронный модуль установлен в отсеке, который изолирован от оконечной стороны кабельными вводами. При правильной установке крышек уплотнительное кольцо защищает внутренности преобразователя. Однако во влажных средах возможны скопление влаги в кабелепроводах и ее слив в корпус.

Прим.

Каждый преобразователь имеет маркировку с указанием соответствующих аттестаций. Преобразователь следует установить в соответствии со всеми применимыми правилами монтажа и установочными чертежами (см. [Лист технических данных изделия Rosemount 3144Р](#)). Убедитесь в том, что условия эксплуатации преобразователя согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон. После первичной установки прибора с комбинированной сертификацией его не разрешается повторно устанавливать в соответствии с правилами указанных сертификатов других типов. Для этого на табличку должна

быть нанесена неудаляемая маркировка, позволяющая отличить используемые сертификаты от неиспользуемых.

2.1.5 Расположение и позиция

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

Клеммная сторона корпуса блока электроники

Преобразователь следует установить так, чтобы сторона клемм была доступна и имел место надлежащий просвет для снятия крышки. Наилучшим способом является установка преобразователя с кабельными вводами в вертикальном положении, что позволит осуществлять слив влаги.

Схемная сторона корпуса блока электроники

Преобразователь следует установить так, чтобы сторона электронного модуля была доступна и имел место надлежащий просвет для снятия крышки. Дополнительное пространство требуется для установки жидкокристаллического дисплея. Преобразователь можно установить непосредственно или удаленно от датчика. При использовании дополнительных монтажных кронштейнов измерительный преобразователь может быть установлен на плоской поверхности или на трубе диаметром 2,0 дюйма (50,8 мм).

2.1.6 Совместимость программного обеспечения

Сменные преобразователи могут содержать пересмотренное программное обеспечение, не полностью совместимое с существующим программным обеспечением. Совместно с новыми полевыми коммутаторами доступны последние дескрипторы устройств (DD); они могут также быть загружены в существующие коммутации с любого сервисного центра компании Emerson или через процесс Easy Upgrade (Легкое обновление). Более подробную информацию об обновлении полевого коммутатора см. в [Ввод в эксплуатацию HART](#).

Для загрузки новых драйверов устройств посетите веб-страницу [Emerson.com/Rosemount/Device-Install-Kits](https://www.emerson.com/Rosemount/Device-Install-Kits).

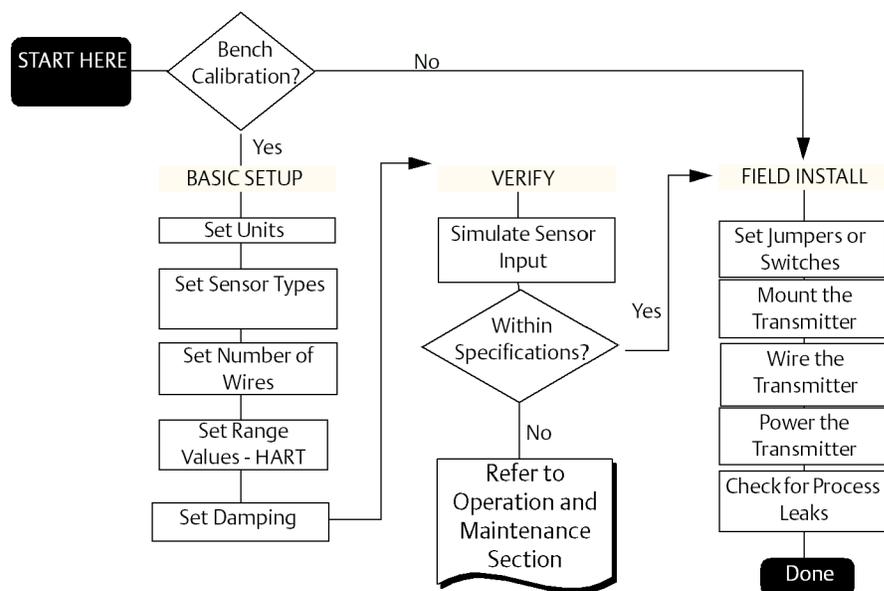
2.2 Ввод в эксплуатацию

Для нормальной работы измерительный преобразователь должен быть сконфигурирован в соответствии с некоторыми базовыми переменными. Во многих случаях все эти переменные настраиваются еще на заводе. Конфигурация может потребоваться, если эти переменные необходимо изменить.

Ввод в эксплуатацию состоит из тестирования измерительного преобразователя и проверки данных его конфигурации. Преобразователь можно ввести в действие до или после установки. Ввод преобразователя в эксплуатацию с помощью полевого коммутатора или ПО AMS Device Manager позволяет гарантировать корректность работы всех компонентов преобразователя.

Более подробную информацию об использовании полевого коммутатора совместно с преобразователем см. в [Ввод в эксплуатацию HART](#). Более подробную информацию по использованию Rosemount 3144 с FOUNDATION Fieldbus см. в [Конфигурация FOUNDATION Fieldbus](#).

Рисунок 2-2. Блок-схема установки



2.2.1

Перевод контура в режим ручного управления

Если вы собираетесь послать или запросить данные, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики датчика, следует перевести технологический контур в режим ручного управления. Полевой коммуникатор или диспетчер устройств AMS Device Manager выдаст подсказку о необходимости перейти в режим ручного управления. Подтверждение подсказки не переводит контур в режим ручного управления, это только напоминание. Перевод в режим ручного управления — это отдельная операция.

2.2.2

Установка переключателей

Переключатели безопасности и имитации расположены в верхней центральной части модуля электроники.

Прим.

На переключателях имитации, поставляемых с завода-изготовителя, установлено положение ON (ВКЛ.).

HART

Установка переключателей без ЖК-дисплея

Порядок действий

1. Если преобразователь включен в контур, переведите контур в ручной режим и отключите питание.
2. ⚠ Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Установите переключатели в желаемое положение (см. [Рисунок 2-3](#)).

4.  Установите на место крышку ИП. Для соответствия требованиям взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть плотно закрыты.
5. Подайте питание и переведите контур в автоматический режим.

Установка переключателей с ЖК-дисплеем

Порядок действий

1. Включите ручной режим работы управления (если применимо) и отключите питание.
2. Снимите крышку блока электроники.
3. Выверните винты крепления ЖК-дисплея и осторожно сдвиньте прибор в сторону.
4. Установите переключатели сигнализации и защиты в требуемое положение.
5. Осторожно сдвиньте ЖК-дисплей назад на место.
6. Установите и затяните винты крепления ЖК-дисплея, чтобы закрепить его.
7. Установите крышку на место.
8. Подайте питание и включите режим автоматического управления.

FOUNDATION Fieldbus

Установка переключателей без ЖК-дисплея

Порядок действий

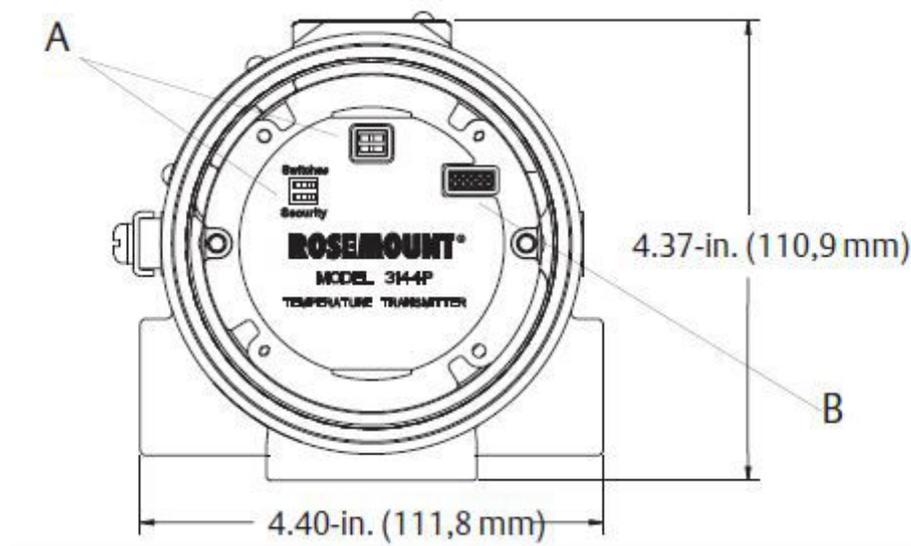
1. Если преобразователь включен в контур, переведите контур в режим «Не используется» (Out-of-Service, OOS) и отключите питание.
2. Снимите крышку блока электроники.
3. Установите переключатели в желаемое положение.
4. Установите крышку на место.
5. Подайте питание и переведите контур в режим «Работа» (In-Service).

Установка переключателей с ЖК-дисплеем

Порядок действий

1. Включите режим контура «Не используется» (Out-of-Service, OOS) (если применимо) и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя.
3. Выверните винты крепления ЖК-дисплея и осторожно сдвиньте прибор в сторону.
4. Установите переключатели в желаемое положение.
5. Установите и затяните винты крепления ЖК-дисплея, чтобы закрепить его.
6. Установите на место крышку ИП.
7. Подайте питание и переведите контур в режим «Работа» (In-Service).

Рисунок 2-3. Расположение переключателей преобразователя



- a. Переключатели
- b. Разъем ЖК-дисплея

Переключатель защиты от записи (HART и FOUNDATION Fieldbus)

Преобразователь снабжен переключателем защиты от записи, который может быть установлен так, чтобы исключить случайное или преднамеренное изменение данных конфигурации.

Выключатель аварийной сигнализации (протокол HART)

Во время нормальной работы преобразователь контролируется системой автоматической диагностики. Если система диагностики определяет выход из строя датчика или отказ электронных компонентов, преобразователь переходит в режим аварийной сигнализации (высокого или низкого уровня, в зависимости от положения переключателя режима отказа).

Аналоговые значения аварийной сигнализации и насыщения, используемые передатчиком, зависят от того, сконфигурирован он для стандартной или согласованной с NAMUR работы. Эти значения также являются конфигурируемыми как на заводе-изготовителе, так и в полевых условиях, с использованием HART Communications. Имеют место следующие пределы:

- $21,0 \leq I \leq 23$ для сигнализации по высокому уровню
- $20,5 \leq I \leq 20,9$ для высокого уровня насыщения
- $3,70 \leq I \leq 3,90$ для низкого уровня насыщения
- $3,50 \leq I \leq 3,75$ для сигнализации по низкому уровню

Прим.

Разделение 0,1 мА между низким уровнем насыщения и сигнализацией по низкому уровню является обязательным.

Таблица 2-1. Значения для стандартной эксплуатации и эксплуатацией в соответствии с NAMUR

Стандартная эксплуатация (режим, установленный по умолчанию)		Эксплуатация в соответствии с NAMUR	
Высокий уровень сигнализации	21,75 мА, $\leq I$	Высокий уровень сигнализации	21,0 мА, $\leq I$
Высокий уровень насыщения	20,5 мА	Высокий уровень насыщения	20,5 мА
Низкий уровень насыщения	3,9 мА	Низкий уровень насыщения	3,8 мА
Низкий уровень сигнализации	$I \leq 3,75$ мА	Низкий уровень сигнализации	$I \leq 3,6$ мА

Переключатель моделирования (FOUNDATION Fieldbus)

Переключатель имитатора используется для замены величины, передаваемой по каналу от блока датчика преобразователя. С целью проверки он вручную моделирует выходной сигнал аналогового входного блока, которому может быть придано желаемое значение.

2.3

Монтаж

По возможности преобразователь следует смонтировать в высокой точке в кабелепроводе, чтобы влага из кабелепровода не стекала в корпус. При установке в нижней точке кабелепровода клеммный отсек может наполниться водой. В некоторых случаях рекомендуется установка литого уплотнения кабелепровода, такого, как показано на [Рисунок 2-5](#). Периодически снимайте крышку отсека и осматривайте преобразователь на предмет присутствия влаги и коррозии.

Рисунок 2-4. Неправильная установка кабелепровода

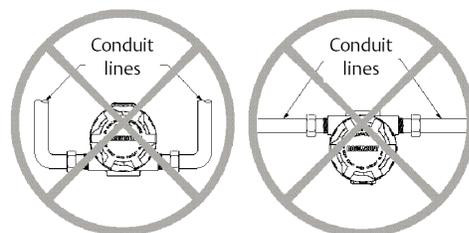
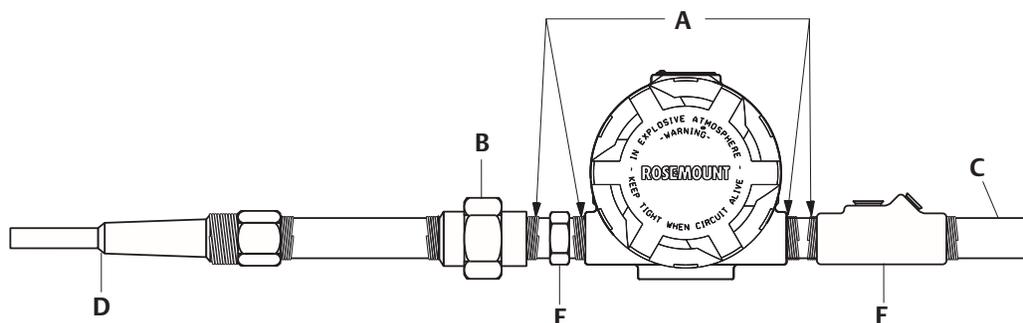


Рисунок 2-5. Рекомендуемая установка с дренажным уплотнением



- A. Уплотняющее соединение
- B. Соединительная муфта с удлинителем
- C. Кабелепровод для периферийной электропроводки
- D. Защитная гильза
- E. Шестигранник датчика
- F. Литое уплотнение кабелепровода (при необходимости)

Если выполняется непосредственная установка преобразователя на узел датчика, следует использовать процесс, показанный на [Типичная установка в Северной Америке](#). Если выполняется установка преобразователя отдельно от датчика, следует использовать кабелепровод между датчиком и преобразователем. К преобразователю подходят кабельные фитинги с наружной резьбой:

- ½-14 NPT
- M20 × 1,5 (CM 20)
- PG 13,5 (PG 11)
- Резьба JIS G ½ (M20 × 1,5 (CM 20))
- PG 13,5 (PG 11)
- или резьбы JIS G ½ получаются с помощью переходника.

Прим.

Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

В условиях сильной вибрации преобразователь может потребовать дополнительных опор, особенно в случае использования с обширной теплоизоляцией или длинными удлинителями. Для использования в условиях сильной вибрации рекомендуется монтаж на трубопроводе с использованием одного из дополнительных кронштейнов.

2.4 Установка

Монтаж должен производиться квалифицированными специалистами. Никаких особых мер по установке, помимо стандартных процедур, изложенных в настоящем документе, не требуется. Всегда проверяйте надежность уплотнения при установке крышек корпуса блока электроники, чтобы обеспечить плотный контакт металлических поверхностей.

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

Пределы условий окружающей среды приведены на странице [Emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144](https://www.emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144) измерительного преобразователя Rosemount 3144P.

2.4.1 Типичная установка в Северной Америке

Порядок действий

1. Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу.
2. Установите и затяните защитную гильзу.
3. Проконтролируйте отсутствие утечек.
4. Присоедините необходимые штуцеры, соединительные муфты и удлинительные фитинги. Обеспечьте герметичность резьбовых соединений фитингов с помощью подходящего герметика, например силикона или ФУМ-ленты (при необходимости).
5. Вкрутите датчик в защитную гильзу или непосредственно в технологическое отверстие (в зависимости от требований к установке).
6. Проверьте все требования к уплотнению.
7. Присоедините измерительный преобразователь к узлу защитной гильзы/ измерительного преобразователя. Обеспечьте герметичность всех резьбовых соединений с помощью подходящего герметика, например силикона или ФУМ-ленты (при необходимости).
8. Установите кабель-канал для полевых проводов в открытый ввод для кабелепровода на измерительном преобразователе (для дистанционного монтажа) и проведите провода в корпус измерительного преобразователя.
9. Протяните полевые провода до стороны клемм корпуса.
10. Подсоедините провода датчика к клеммам преобразователя.
Схема подключения расположена на внутренней стороне крышки корпуса.
11. Установите и затяните обе крышки измерительного преобразователя.

2.4.2 Стандартная установка в Европе

Порядок действий

1. Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу.
2. Установите и затяните защитную гильзу.
3. Проконтролируйте отсутствие утечек.
4. Прикрепите соединительную головку к защитной гильзе.
5. Вставьте датчик в защитную гильзу и подсоедините его к соединительной головке.
Схема соединений приведена внутри соединительной головки.
6. Установите преобразователь на трубу диаметром 2 дюйма (50 мм), используя один из дополнительных монтажных кронштейнов.

7. Присоедините кабельные вводы к экранированному кабелю, проходящему от соединительной головки к вводу кабелепровода измерительного преобразователя.
8. Проведите экранированный кабель из кабельного ввода на противоположной стороне преобразователя в диспетчерское помещение.
9. Пропустите провода экранированного кабеля через кабельные вводы в соединительную головку / измерительный преобразователь. Подсоедините и затяните кабельные вводы.
10. Подсоедините провода экранированного кабеля к клеммам, расположенным внутри соединительной головки, и клеммам подключения датчика (расположены внутри корпуса измерительного преобразователя).

2.4.3 Монтаж Rosemount X-well

Технология Rosemount X-well™ разработана для контроля температуры и не предназначена для систем управления и защиты. Эта технология доступна в измерительных преобразователях температуры Rosemount 3144P в конфигурации непосредственного монтажа с первичным преобразователем Rosemount 0085 (заводом-изготовителем). Она не применяется в конфигурациях для выносного монтажа. Технология Rosemount X-well функционирует надлежащим образом только при использовании одноэлементного датчика с серебряным наконечником датчика температуры с креплением на трубный хомут Rosemount 0085 заводской сборки с удлинителем длиной 80 мм. Эта технология не рассчитана на применение с датчиками другого типа. Монтаж и использование датчика непредусмотренного типа приведут к неправильному вычислению температуры технологической среды. **Для того чтобы технология Rosemount X-well работала должным образом, очень важно строго выполнять вышеприведенные требования и шаги по установке, описанные ниже.**

В целом должны соблюдаться устоявшиеся технические приемы установки первичных преобразователей с трубным хомутом. Изучите [Краткое руководство по началу работы](#) для первичного преобразователя с хомутом для монтажа на трубе Rosemount 0085, в котором описаны следующие специальные требования по использованию технологии Rosemount X-well.

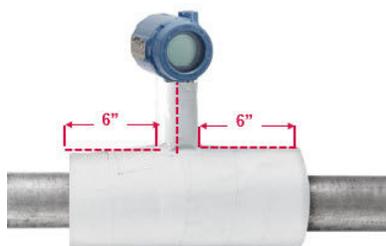
1. Установите преобразователь непосредственно на датчик зажима трубы, чтобы технология Rosemount X-well работала должным образом.
2. Установите узел вдали от динамически изменяющихся внешних источников температуры, таких как котел или теплотрасса.
3. Убедитесь, что наконечник датчика зажима трубы находится в непосредственном контакте с поверхностью трубы по технологии Rosemount X-well. В случае попадания влаги между сенсором и поверхностью трубы или разнесенном монтаже сенсора и измерительного преобразователя температура будет вычисляться неточно. Изучите наиболее приемлемые практические способы монтажа, изложенные в [Кратком руководстве по началу работы для датчика с хомутом для монтажа на трубе Rosemount 0085](#), чтобы обеспечить надлежащий контакт датчика с поверхностью трубы.
4. Чтобы предотвратить потерю тепла, сборка сенсора с хомутом для монтажа на трубе и удлинитель сенсора до головки измерительного преобразователя должны быть покрыты слоем теплоизоляции (толщиной не менее ½ дюйма с коэффициентом сопротивления теплопередаче > 0,42 м² К/Вт). С каждой стороны первичного преобразователя с хомутом для монтажа на трубе необходимо наложить минимум 6 дюймов теплоизоляции. Избегайте воздушных зазоров между изоляцией и трубой.

Прим.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ накладывать теплоизоляцию на головку преобразователя, поскольку это вызовет увеличение времени реагирования и может привести к повреждению электронных схем.

5. Несмотря на то, что первичный преобразователь с хомутом для монтажа на трубе поставляется в заводской сборке, удостоверьтесь, что он собран в 4-проводной конфигурации.

Рисунок 2-6. Монтаж измерительного преобразователя Rosemount 3144P с технологией Rosemount X-well



2.4.4

Установка Rosemount X-well вместе с Tri-Loop Rosemount 333 (только HART/4–20 мА)

Используйте измерительный преобразователь Rosemount 3144P с двумя датчиками в сочетании с преобразователем сигналов из HART в аналоговый Rosemount 333 HART Tri-Loop™ для получения независимого аналогового выходного сигнала 4–20 мА для каждого входа датчика.

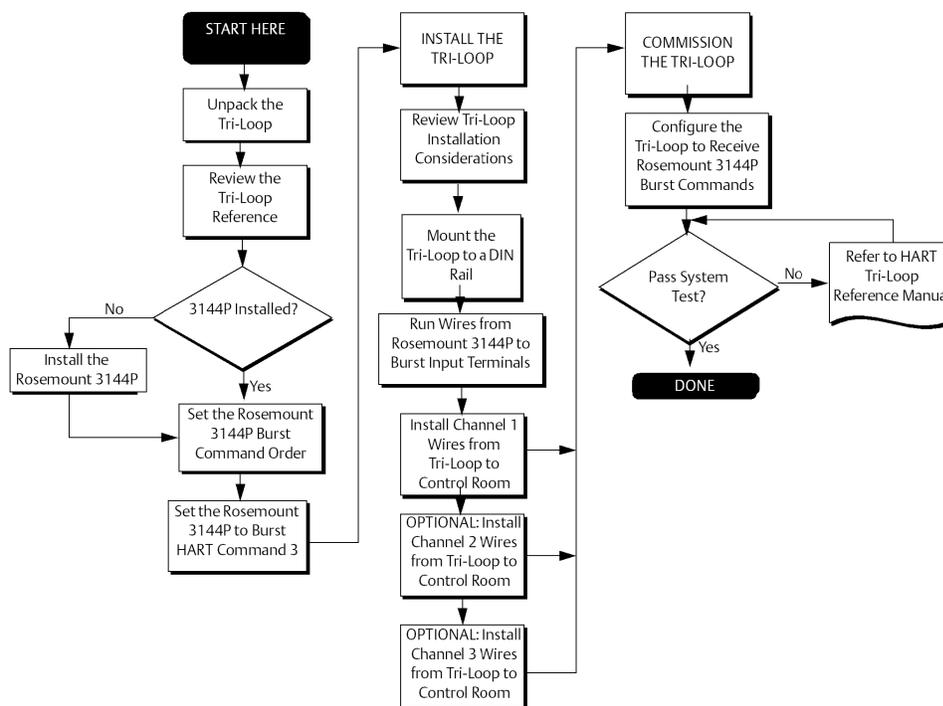
Преобразователь может быть сконфигурирован для вывода от четырех до шести технологических переменных.

- Датчик 1
- Датчик 2
- Разность температур
- Средняя температура
- Первое хорошее показание температуры
- Температура на выводе преобразователя
- Температура поверхности (только для Rosemount X-well)

HART Tri-Loop считывает цифровой сигнал и выдает любой или все эти параметры по трем отдельным аналоговым каналам 4–20 мА.

Информацию по базовой установке см. на [Рисунок 2-7](#). Для получения полной информации по установке обратитесь к [Справочному руководству](#) по преобразователю сигналов Rosemount 333 HART в аналоговый.

Рисунок 2-7. Блок-схема установки Tri-Loop HART (1)



2.4.5

ЖК-дисплей

Преобразователи, заказанные в комплекте с ЖК-дисплеем (код M5), поставляются с установленным ЖК-дисплеем. Для послепродажной установки ЖК-дисплея на обычном преобразователе требуется небольшая приборная отвертка и комплект инструментов, прилагаемых к ЖК-дисплею, который включает:

- ЖК-дисплей в сборе
- Удлиненную крышку с уплотнительным кольцом
- Винты крепления (2 шт.)
- 10-контактный соединительный переходник

Чтобы установить ЖК-дисплей:

Порядок действий

1. Если преобразователь установлен в контуре, переведите контур в ручной режим (HART) / режим «Не используется» (FOUNDATION Fieldbus) и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Убедитесь в том, что переключатель защиты преобразователя от записи установлен в положение Off (Выкл.). Если переключатель защиты преобразователя установлен в положение On (Вкл.), преобразователь не может

(1) См. [связанную информацию](#) для получения сведений о конфигурации.

быть сконфигурирован для распознавания ЖК-дисплея. Если желательно, чтобы система защиты находилась в состоянии On (Вкл.), сконфигурируйте преобразователь для ЖК-дисплея, а затем установите измерительный прибор.

4. Вставьте 10-контактный соединительный переходник в 10-контактную розетку на лицевой стороне электронного модуля. Вставьте контактные штыри в интерфейс электронного модуля ЖК-дисплея.
5. Для облегчения обзора дисплеев при установке можно поворачивать с шагом 90 градусов. Один из четырех разъемов на задней части дисплея может быть установлен для подключения к соединительному переходнику.
6. Присоедините ЖК-дисплей к соединительным штырям, затем заверните винты крепления ЖК-дисплея в отверстия на электронном модуле и затяните их.
7. Установите удлиненную крышку. После того как уплотнительное кольцо соприкоснется с корпусом преобразователя, затяните ее как минимум на одну треть оборота. Для соответствия требованиям взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть плотно закрыты.
8. Включите питание и установите контур в автоматический режим (HART) / режим «В работе» (FOUNDATION Fieldbus).

После установки ЖК-дисплея сконфигурируйте преобразователь для распознавания опции измерительного прибора. См. [Связанная информация](#) или [Связанная информация](#) (FOUNDATION Fieldbus).

Прим.

Соблюдайте предельные температуры для ЖК-дисплея.

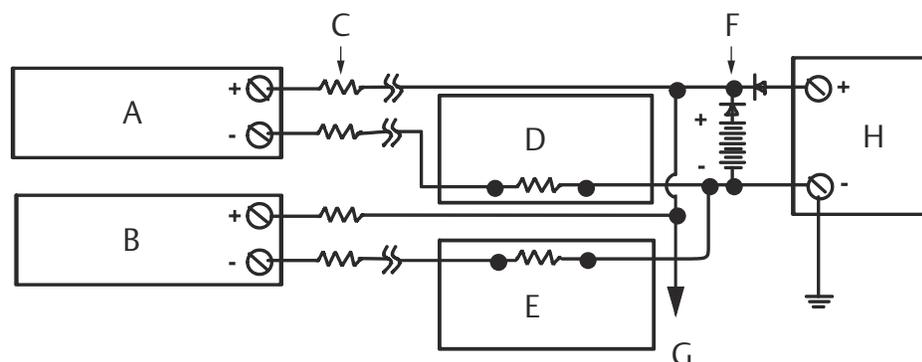
Рабочая температура: от -40 до 185 °F (от -40 до 85 °C).

Хранение: от -76 до 185 °F (от -60 до 85 °C)

2.4.6 Многоканальная установка (только HART / 4–20 мА)

Несколько преобразователей можно подключить к одному главному источнику питания (см. рисунок ниже). В этом случае система может быть заземлена только со стороны отрицательной клеммы источника питания. В многоканальных системах следует установить источник бесперебойного питания или резервный аккумулятор во избежание возникновения проблем, связанных с одновременным отключением всех измерительных преобразователей из-за отказа блока питания. Диоды, обозначенные на [Рисунок 2-8](#), предотвращают нежелательную зарядку или разрядку резервного аккумулятора.

Рисунок 2-8. Многоканальные установки



Между 250 и 1100 Ω , если нет нагрузочного резистора

- A. Измерительный преобразователь 1
- B. Измерительный преобразователь 2
- C. $R_{\text{проводов}}$
- D. Считыватель или контроллер 1
- E. Считыватель или контроллер 2
- F. Резервный аккумулятор
- G. Источник питания пост. тока

2.5 Электрические подключения

2.5.1 HART / 4–20 мА

Электромонтаж на месте

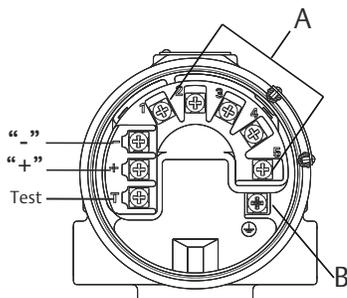
Питание к преобразователю подводится через сигнальные провода. Сигнальные провода не требуется экранировать, но для получения наилучших результатов следует использовать витые пары. Не проводите сигнальные провода в кабелепроводах или открытых лотках вместе с силовыми проводами, поскольку на проводах может присутствовать высокое напряжение, которое, в свою очередь, может вызвать электроудар.

Прим.

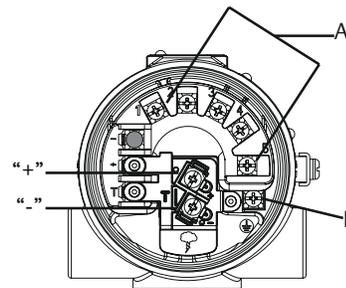
Не подавайте высокое напряжение (например, сетевое напряжение переменного тока) на клеммы питания или датчика. Высокое напряжение может повредить устройство.

Рисунок 2-9. Подключение клеммной колодки измерительного преобразователя

Подключение проводки



**Подключение проводки
(с маркировкой T1 — опция со встроенной защитой от переходных процессов)**

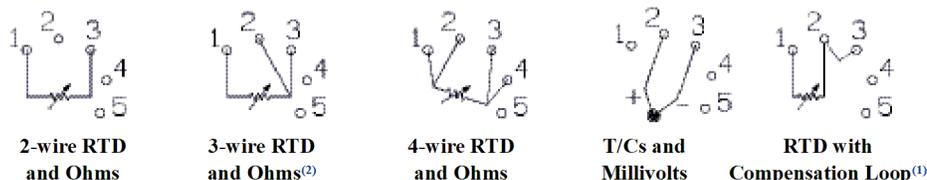


A. Выводы датчика (1–5)

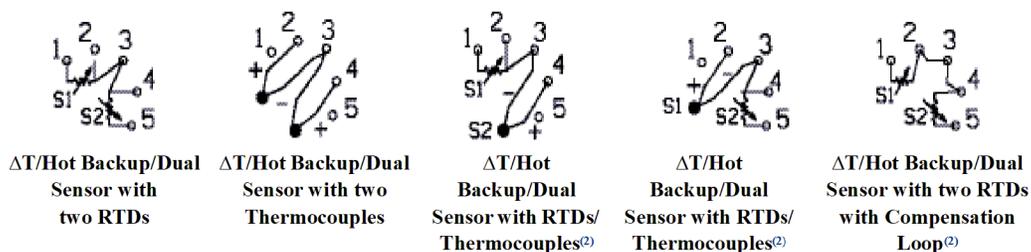
B. Заземление

Рисунок 2-10. Схема соединений датчика для HART / 4–20 мА

Соединения с одним датчиком



Соединения с двойным датчиком



(1) (2)

- (1) Измерительный датчик должен быть сконфигурирован для работы с 3-проводным ТПС, чтобы распознать термопреобразователь сопротивления с компенсационным контуром.
- (2) Компания Emerson поставляет 4-проводные датчики для всех термопреобразователей сопротивления (ТПС) с одним чувствительным элементом (ЧЭ). Эти ТС можно использовать в 2- и в 3-проводной конфигурации, отключив ненужные подводящие провода и изолировав их с помощью изоленты.

Порядок действий

1. Снимите крышки измерительного преобразователя.
Не снимайте крышки преобразователя во взрывоопасной среде, если на схемы подано напряжение.
2. Подключите положительный провод питания к выводу с маркировкой «+», а отрицательный провод — к выводу с маркировкой «-», как показано на [Рисунок 2-9](#).
При подсоединении к резьбовым клеммам рекомендуется использовать обжимные наконечники.
3. Затяните винты клемм, чтобы обеспечить хороший контакт. Дополнительного подключения питания не требуется.
4. Установите на место крышки преобразователя, убедившись в том, что они плотно закреплены, чтобы обеспечить выполнение требований к взрывобезопасности.

Подключение питания / токового контура

Используйте медный провод достаточного сечения, чтобы обеспечить напряжение между выводами питания преобразователя не менее 12,0 В пост. тока.

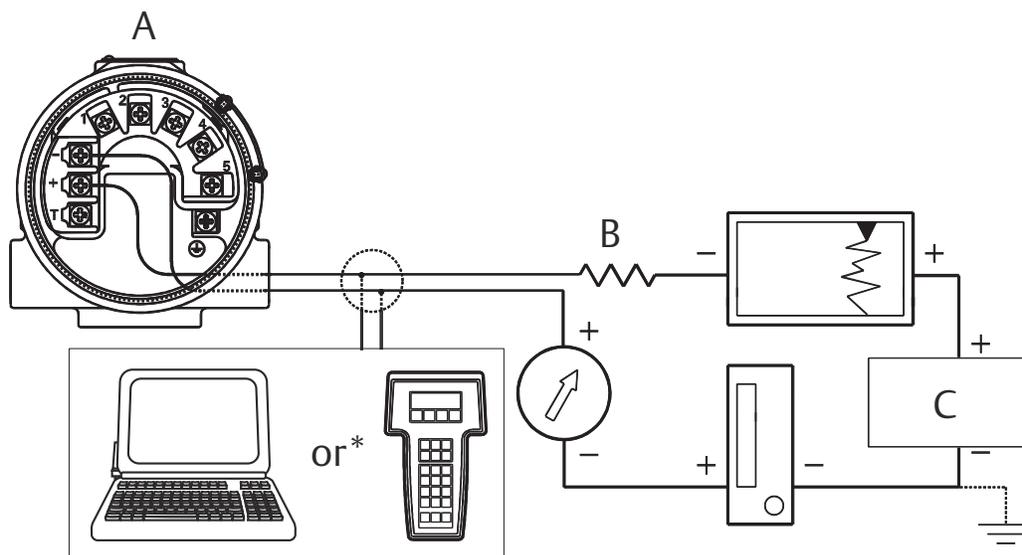
1. Подключите провода токового сигнала, как показано на [Рисунок 2-11](#).
2. Еще раз проверьте полярность и соединения.
3. Включите питание ON (ВКЛ.).

Информацию о многоканальных установках см. в [Многоканальная установка \(только HART / 4–20 мА\)](#).

Прим.

Не подсоединяйте сигнальные провода / провода питания к клеммам тестирования. Напряжение, присутствующее на сигнальных проводах / проводах питания, может вывести из строя диод защиты от перемены полярности, встроенный в тестовый вывод. В случае выхода из строя диода защиты от перемены полярности вследствие неправильного подключения сигнальных проводов / проводов питания преобразователь может продолжать работать, для чего следует переключить токовый контур с тестового вывода на вывод «-». Инструкции по использованию вывода приведены в разделе «Тестовый вывод» (только HART / 4–20 мА).

Рисунок 2-11. Подключение полевого коммуникатора к контуру преобразователя (HART / 4–20 мА).



- А. Клеммы питания/сигнала
- В. $250 \leq R_L \leq 1100$
- С. Электропитание

Прим.

Сигнальный провод может быть заземлен в любой точке или оставлен незаземленным.

Прим.

Программное обеспечение AMS Device Manager или полевой коммуникатор могут быть подключены в любой оконечной точке в контуре сигнала. Для обеспечения

связи сопротивление сигнального контура должно быть в диапазоне от 250 до 1100 Ом.

2.6 Foundation Fieldbus

Рисунок 2-12. Клеммный блок преобразователя

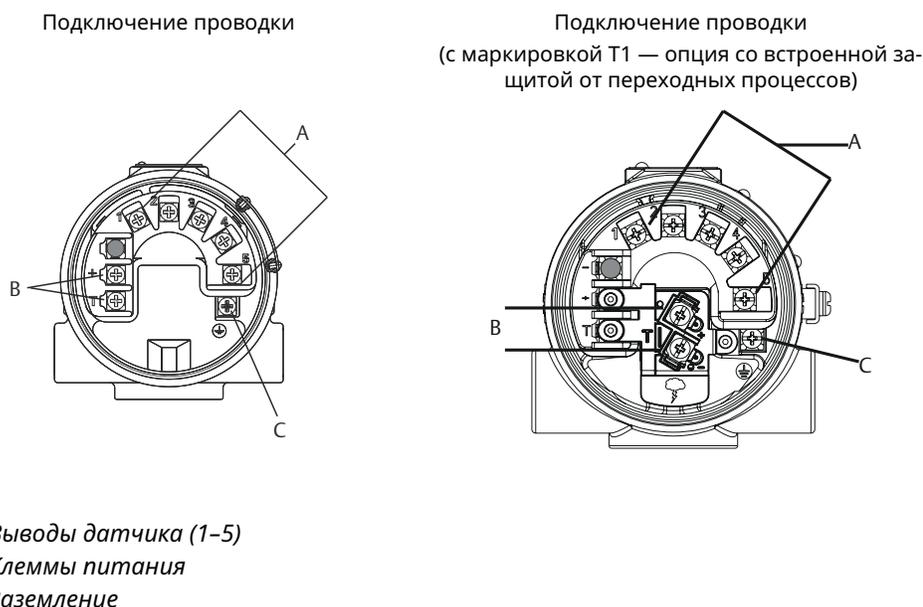


Рисунок 2-13. Схема подключения датчика для FOUNDATION Fieldbus



(1) (2)

- (1) Измерительный датчик должен быть сконфигурирован для работы с 3-проводным ТПС, чтобы распознать термопреобразователь сопротивления с компенсационным контуром.
- (2) Компания Emerson предоставляет 4-проводные датчики для всех термопреобразователей сопротивления (ТПС) с одним чувствительным элементом (ЧЭ). Эти ТС можно использовать в 2- и 3-проводной конфигурации, отключив ненужные подводящие провода и изолировав их с помощью изоленты.

ТС или омические сигналы

Если преобразователь установлен удаленно от 3- или 4-проводного ТС, он будет работать в пределах спецификаций без повторной калибровки при сопротивлениях подводящих проводов до 60 Ом на один провод (эквивалентно 1000 футов провода 20 AWG). В этом случае провода между ТС и измерительным преобразователем должны быть экранированы. При использовании только двух проводов (или конфигурации подводящих проводов с компенсационным контуром) оба провода термометра сопротивления соединены последовательно с элементом датчика, поэтому, если длина подводящих проводов превышает один фут провода 20 AWG, могут возникать значительные погрешности. В случае более длинных прогонов следует подсоединить третий или четвертый провод, как описано выше. Чтобы исключить погрешность, связанную с сопротивлением 2 подводящих проводов, можно использовать команду 2-проводного смещения. Это позволяет пользователю вводить измеренное сопротивление подводящих проводов, что дает преобразователю возможность регулировать температуру, скорректировать погрешность.

При использовании технологии Rosemount X-well измерительный преобразователь температуры Rosemount 3144P необходимо подключить к RTD-датчику Rosemount 0085 с трубным зажимом в конфигурации прямого монтажа с 4 проводами. При необходимости в полевых условиях она может быть изменена на 3- или 2-проводную конфигурацию.

Входы для термопар или милливольтовых источников сигнала

Для применений с прямым подключением подключите термопару непосредственно к преобразователю. В случае установки преобразователя удаленно от датчика следует использовать надлежащий удлинительный провод для термопар. Выполните соединения для милливольтовых входов медным проводом. Для длинных кабельных линий применяйте экранирование.

Прим.

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

2.7 Электроснабжение

HART

Для работы преобразователя требуется внешний источник питания измерительного преобразователя (в комплект поставки не входит). Диапазон входного напряжения датчика: 12–42,4 В постоянного тока. Это напряжение, которое должно быть между выводами питания преобразователя. Клеммы питания рассчитаны на 42,4 В постоянного тока. При сопротивлении нагрузки контура 250 Ом датчику требуется минимум 18,1 В пост. тока для связи.

Питание измерительного преобразователя определяется общим сопротивлением контура и не должно быть ниже поддерживающего напряжения. Пусковое напряжение — это минимальное напряжение питания, необходимое для любого полного сопротивления петли. Чтобы определить требуемое напряжение питания, см. [Рисунок 2-14](#). Если напряжение упадет ниже этого уровня во время настройки измерительного преобразователя, то последний может некорректно записать конфигурационную информацию.

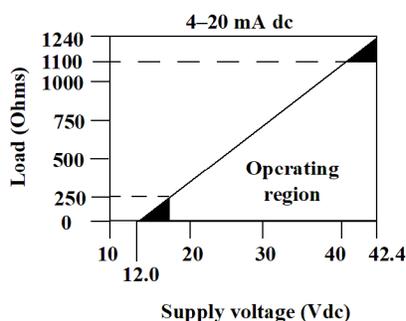
Источник постоянного тока должен обеспечить питание измерительного преобразователя с пульсацией напряжения не более 2 %. Общее сопротивление нагрузки складывается из сопротивления сигнальных проводов и сопротивлений нагрузок контроллера, индикатора и других узлов оборудования в контуре. Если используется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

Прим.

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

Рисунок 2-14. Пределы нагрузки

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



FOUNDATION Fieldbus

При запитывании в режиме FOUNDATION Fieldbus от стандартных источников питания Fieldbus преобразователь работает в диапазоне напряжения питания от 9,0 до 32,0 В пост. тока при макс. потребляемом токе 11 мА. Клеммы питания преобразователя рассчитаны на 42,4 В постоянного тока.

Клеммы питания преобразователя нечувствительны к полярности.

2.7.1 Колебания/скачки напряжения

Преобразователь выдерживает электрические переходные процессы уровней энергии, обычно имеющих место при статических разрядах или наведенной коммутации; однако высоковольтные переходные процессы, такие как наводимые в проводах имеющими место вблизи разрядами молнии, могут повредить как преобразователь, так и датчик.

Встроенный защитный клеммный блок (код опции T1) защищает от последствий высоковольтных переходных процессов. Встроенный защитный клеммный блок доступен по отдельному заказу или как дополнительная принадлежность.

2.8 Заземление

Экранирование датчика

Посредством экранирования можно уменьшить токи, наводимые электромагнитными помехами. Экранирование уносит токи на землю от выводов и электроники. Если концы экранов надлежащим образом заземлены, в

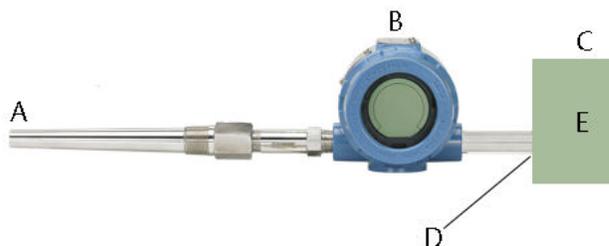
измерительный преобразователь фактически попадет только небольшое количество тока.

Если концы экрана оставлены незаземленными, между экраном и корпусом преобразователя, а также между экраном и землей на конце элемента генерируется напряжение. Преобразователь может быть неспособен компенсировать это напряжение, что вызывает потерю связи и (или) переход в режим тревоги. Вместо отвода токов от преобразователя по экрану токи в этом случае протекают через подводящие провода датчика в схему преобразователя и вызывают нарушения ее работы.

2.8.1 Незаземленная (изолированная) термопара, милливольтовые сигналы или термосопротивления/ омические сигналы

Вариант 1. Рекомендуется для незаземленного корпуса преобразователя

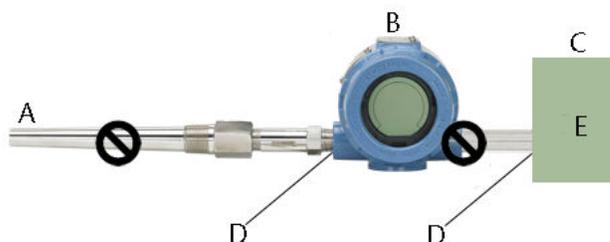
1. Соедините экран сигнальных проводов с экраном проводов датчика.
2. Убедитесь, что оба экрана надежно соединены друг с другом и электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя.
3. Заземлите экран только со стороны источника питания.
4. Убедитесь в том, что со стороны датчика экран электрически изолирован от окружающих конструкций, которые могут быть заземлены.
5. Соедините вместе экраны, электрически изолированные от измерительного преобразователя.



- A. Провода датчика
- B. Измерительный преобразователь
- C. Петля 4–20 мА
- D. Точка заземления экранирования
- E. DCS

Вариант 2. Рекомендуется для заземленного корпуса преобразователя

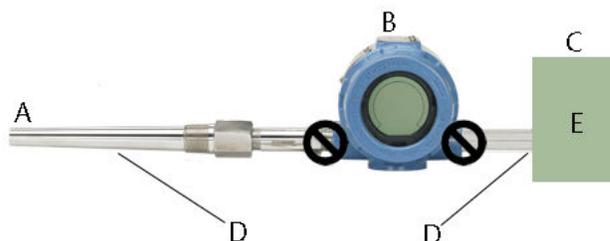
1. Заземлите корпус преобразователя, а затем соедините экран проводов датчика с корпусом преобразователя (см. [Корпус измерительного преобразователя](#)).
2. Убедитесь в том, что со стороны датчика экран электрически изолирован от окружающих конструкций, которые могут быть заземлены.
3. Заземлите экран сигнальных проводов со стороны источника питания.



- A. Провода датчика
- B. Измерительный преобразователь
- C. Петля 4–20 мА
- D. Точка заземления экранирования
- E. DCS

Вариант 3

1. По возможности заземлите экран проводов датчика на самом датчике.
2. Убедитесь в том, что провода датчика и экраны сигнальных проводов электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя и других конструкций, которые могут быть заземлены.
3. Заземлите экран сигнальных проводов со стороны источника питания.



- A. Провода датчика
- B. Измерительный преобразователь
- C. Петля 4–20 мА
- D. Точка заземления экранирования
- E. DCS

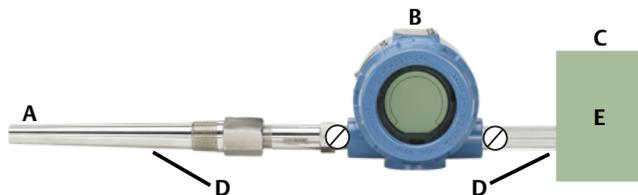
2.8.2

Заземленные входы термоэлектрических преобразователей

Порядок действий

1. Заземлите экран проводов датчика возле датчика.
2. Убедитесь в том, что провода датчика и экраны сигнальных проводов электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя и других конструкций, которые могут быть заземлены.

3. Заземлите экран сигнальных проводов со стороны источника питания.
-



- A. Провода сенсора*
B. Измерительный преобразователь
C. Петля 4–20 мА
D. Точка заземления экранирования
E. DCS
-

2.8.3 Корпус измерительного преобразователя

Заземлите корпус преобразователя в соответствии с местными или действующими на рабочей площадке электрическими требованиями. Внутренняя клемма заземления является стандартной. При необходимости можно также заказать опцию с наружной клеммой заземления (код опции G1). Заказ опций, аттестованных для работы в определенных опасных зонах, автоматически подразумевает наличие наружной клеммы заземления.

3 Ввод в эксплуатацию HART

3.1 Обзор

Этот раздел содержит информацию по вводу в эксплуатацию и о задачах, которые необходимо выполнить на стенде перед установкой. Этот раздел содержит только информацию о конфигурации Rosemount™ 3144P HART®. Чтобы выполнить функции конфигурирования, приведены инструкции для полевого коммуникатора.

Для удобства пользователя приведены последовательности горячих клавиш полевого коммуникатора, соответствующие каждой программной функции, с пометкой «Горячие клавиши».

Горячие клавиши HART 7	1, 2, 3 и т. д.
---------------------------	-----------------

Помощь по работе с диспетчером устройств AMS Device Manager можно найти в оперативных указаниях в системе AMS.

3.2 Подтверждение совместимости с используемой версией протокола HART

Если используется протокол HART или Asset Management System (AMS), перед установкой измерительного преобразователя удостоверьтесь, что все компоненты системы управления способны работать по протоколу HART. Не все системы способны поддерживать обмен данными с устройствами по протоколу HART версии 7. Данный измерительный преобразователь может быть настроен на работу с протоколом HART версии 5 или 7.

3.2.1 Переключение версии протокола HART

Если инструмент для конфигурирования протокола HART не может осуществлять связь с протоколом HART версии 7, измерительный преобразователь загрузит универсальное меню с ограниченными возможностями. Переключение версии протокола HART из универсального меню осуществляется следующим образом.

Порядок действий

Перейдите к **Manual Setup (Ручная настройка)** > **Device Information (Информация об устройстве)** > **Identification (Идентификация)** > **Message (Сообщение)**.

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

3.3 Правила техники безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным знаком (⚠). Перед выполнением работ, отмеченных этим символом, ознакомьтесь со следующими предупреждениями о соблюдении мер предосторожности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

- Не снимайте крышку КИП во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.
- До подключения портативного коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается их искробезопасность или взрывобезопасность.
- Для соответствия требованиям взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть плотно закрыты.

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

- Если датчик установлен в среде высокого напряжения и имеет место неисправность или неправильная установка, на выводах и клеммах преобразователя может образоваться высокое напряжение.
- Соблюдайте особые меры предосторожности при контакте с выводами и клеммами.

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

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

3.4 Полевой коммуникатор

Дерево меню и последовательности горячих клавиш используют следующие версии устройства.

- Приборная панель устройства: версия устройства 5 и 7, DD v1

Полевой коммуникатор позволяет обмениваться информацией с измерительным преобразователем из диспетчерской, в месте расположения измерительного прибора или любой другой точке подключения в контуре. Чтобы облегчить связь, подключите полевой коммуникатор параллельно с преобразователем (см. [Рисунок 2-14](#)), используя порты для соединения с контуром на верхней стороне полевого коммуникатора. В этих подключениях не учитывается полярность. Не подключайте гнездо устройства для зарядки никель-кадмиевых (NiCad) аккумуляторов во взрывоопасных атмосферах. Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.

3.4.1 Обновление программного обеспечения связи HART

Программное обеспечение полевого коммуникатора может потребовать обновления, чтобы воспользоваться преимуществами дополнительных функций, доступных в последних версиях преобразователя Rosemount 3144P. Чтобы определить, необходимо ли обновление, выполните следующие шаги.

Порядок действий

1. Выберите **Rosemount** из списка производителей 5, 6 и **3144 Temp (Температура 3144)** из списка моделей.
2. Если выборы версии устройства включают Dev v1, Dev v2, Dev v3 или Dev v4 (с любой версией DD), пользователь сможет подключить устройство с ограниченным набором функций. Чтобы разблокировать полный набор функций, загрузите и установите новый дескриптор устройства (DD).

Прим.

В первоначальном выпуске сертифицированного в отношении безопасности преобразователя Rosemount 3144P используется название 3144P SIS из перечня моделей и требуется Dev v2, DD v1.

Прим.

Если иницируется связь с усовершенствованным преобразователем Rosemount 3144P с использованием коммуникатора, который имеет только предыдущую версию дескрипторов устройства преобразователя (DD), коммуникатор отобразит следующее сообщение.

ПРИМЕЧАНИЕ. Обновите программное обеспечение полевого коммуникатора, чтобы получить доступ к новым функциям XMTR. Продолжить со старым описанием?

ДА: коммуникатор будет надлежащим образом осуществлять связь с преобразователем, используя существующие

DD. Однако новые функции программного обеспечения DD в коммуникаторе будут недоступны.

НЕТ: коммуникатор по умолчанию перейдет к функциям универсального преобразователя.

Если ДА выбрано после того, как преобразователь сконфигурирован для использования новых функций усовершенствованных преобразователей (таких как конфигурация с двойным входом или одним из типов добавленного входа датчика — DIN Type L или DIN Type U), пользователь будет испытывать трудности при связи с коммуникатором, и ему будет предложено выключить коммуникатор. Чтобы предотвратить это, следует либо обновить DD коммуникатора, либо ответить НЕТ на вышеуказанный вопрос и перейти по умолчанию к функциям универсального преобразователя.

3.4.2 Дерево меню приборной панели устройства

Рисунок 3-1. Обзор HART 5

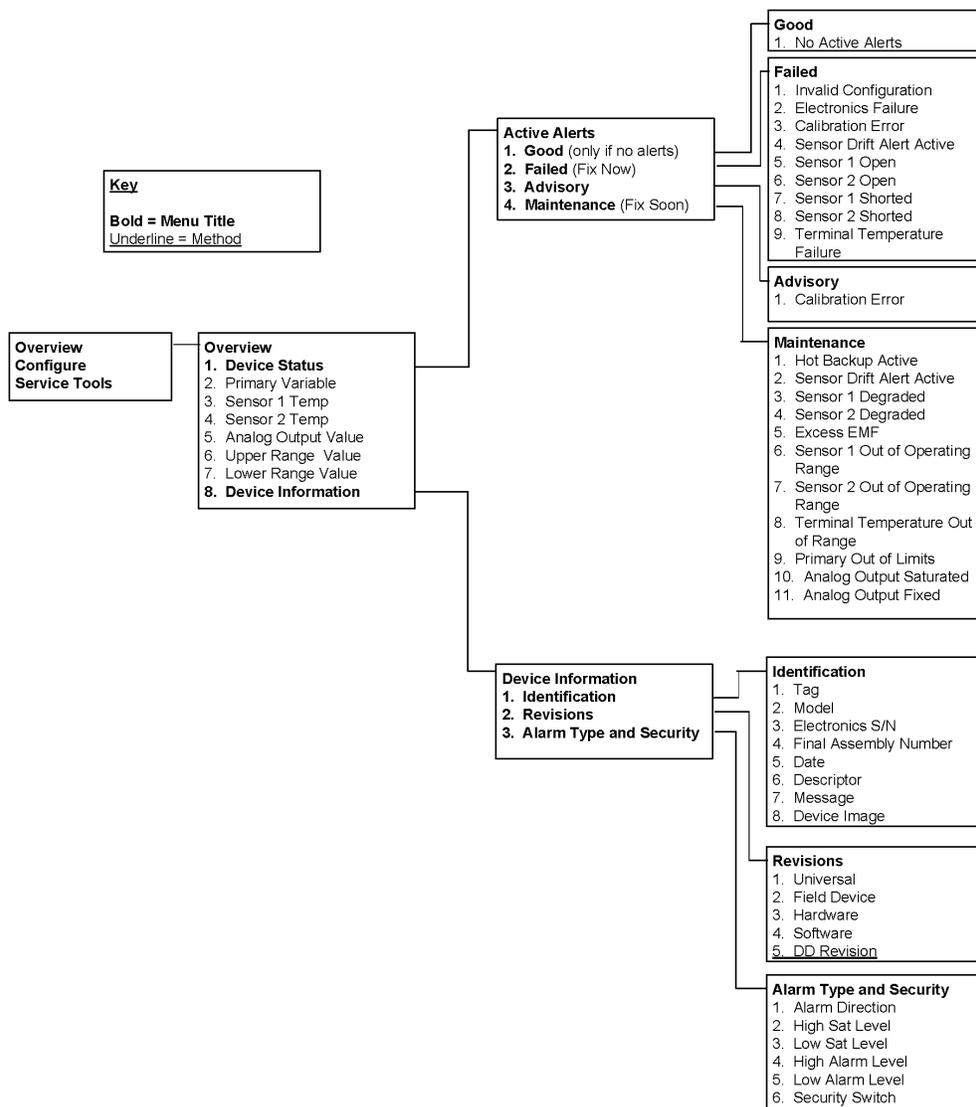


Рисунок 3-2. Настройка HART 5

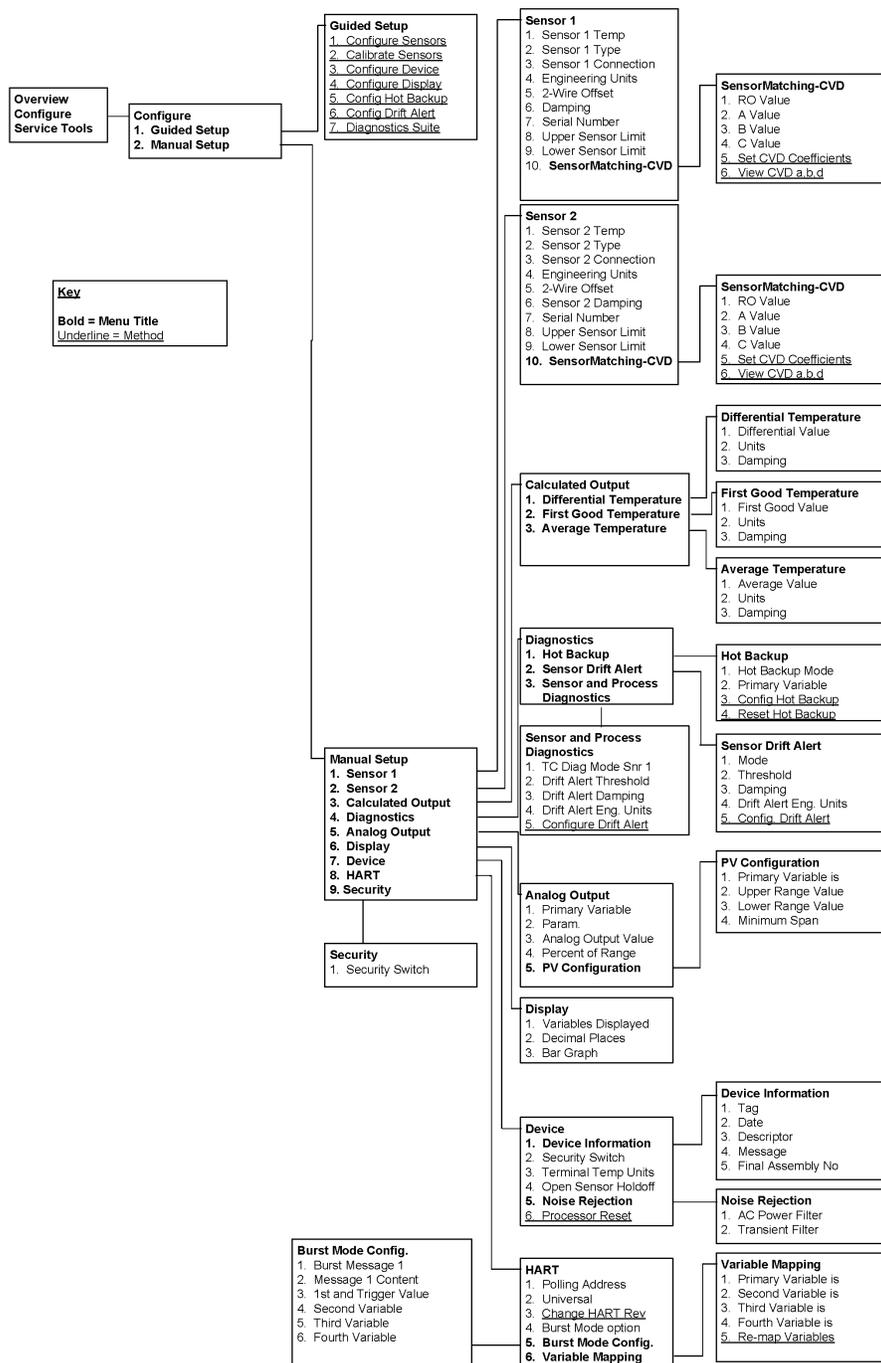


Рисунок 3-3. Служебные инструменты HART 5

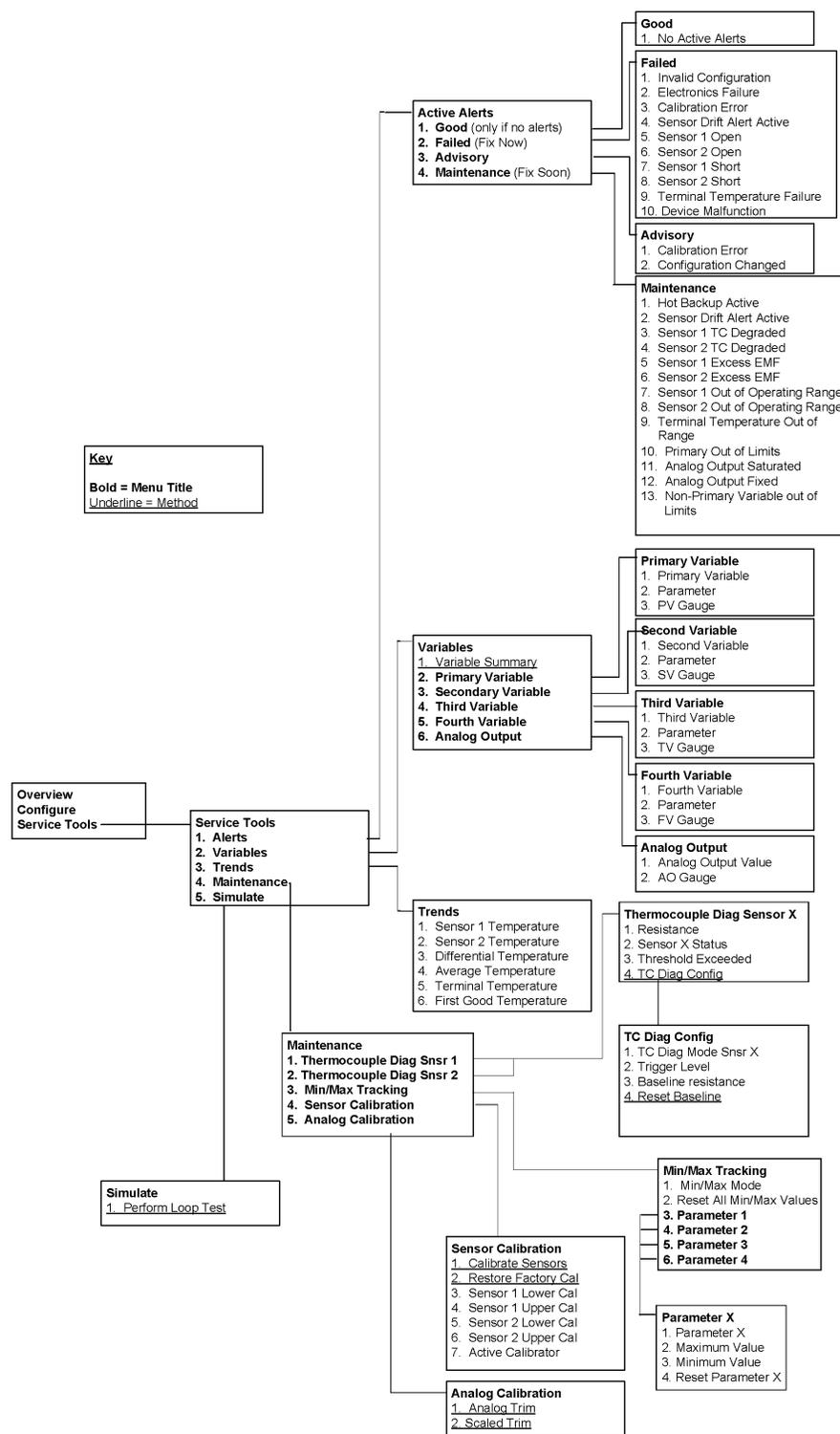


Рисунок 3-4. Обзор HART 7

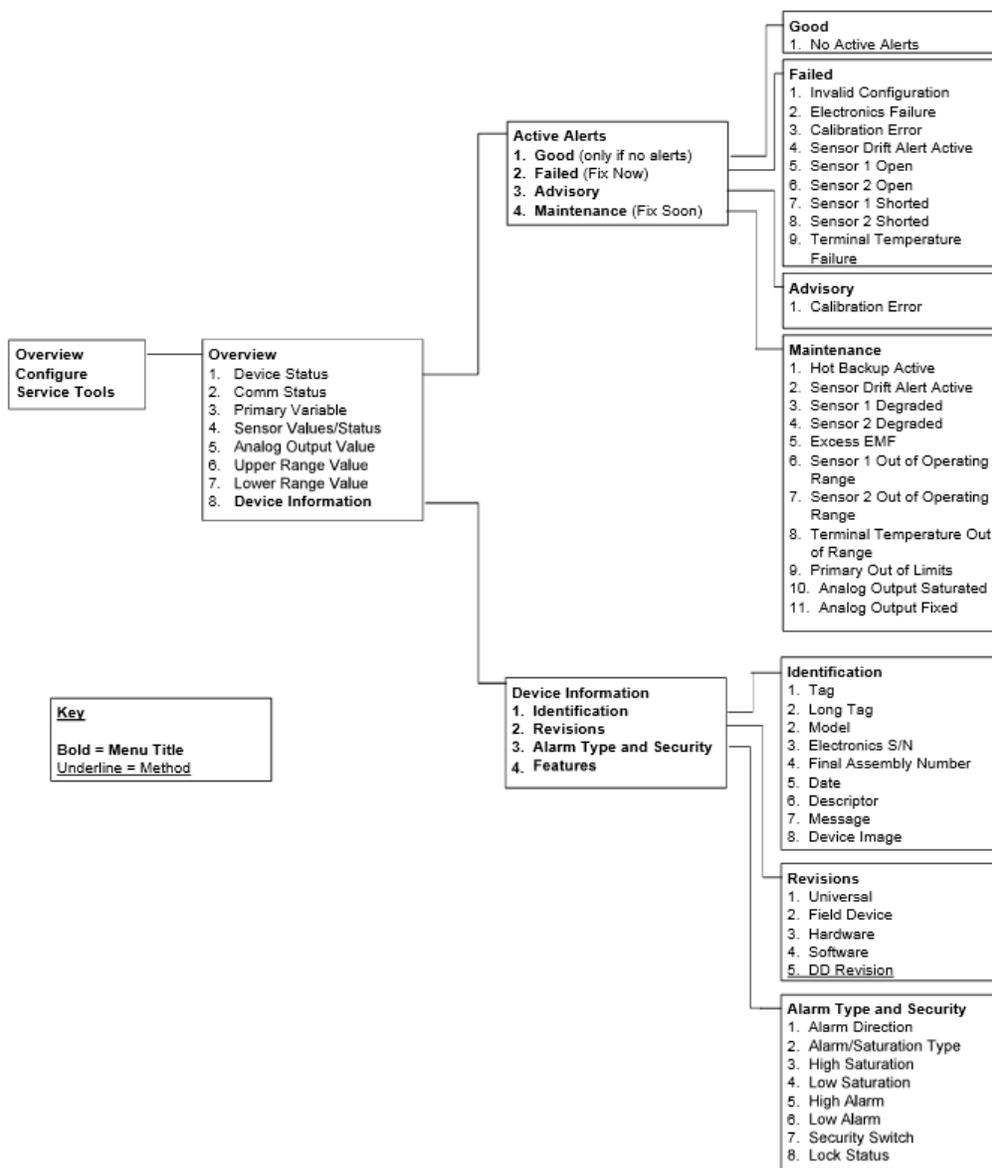


Рисунок 3-5. Настройка HART 7

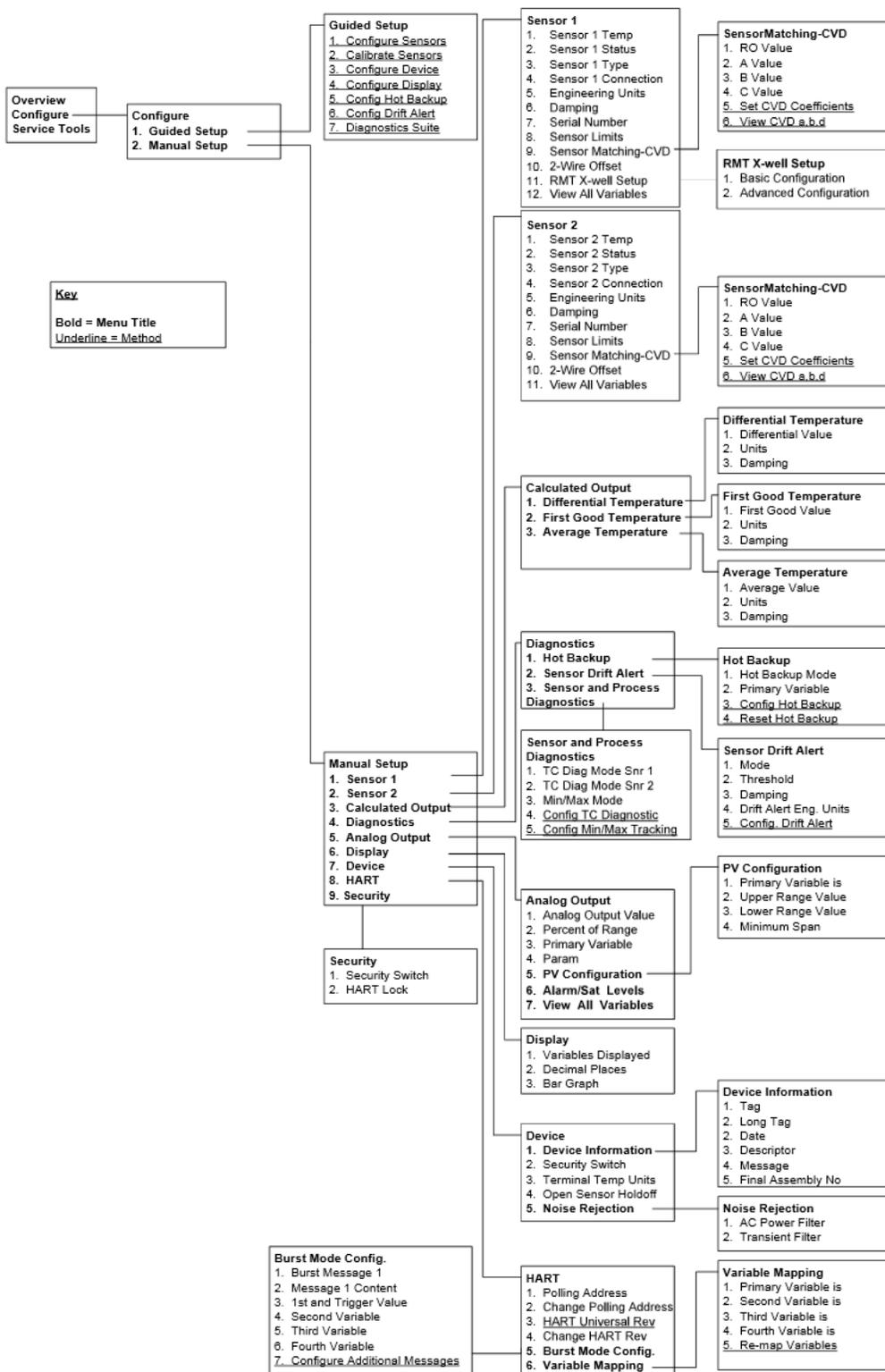
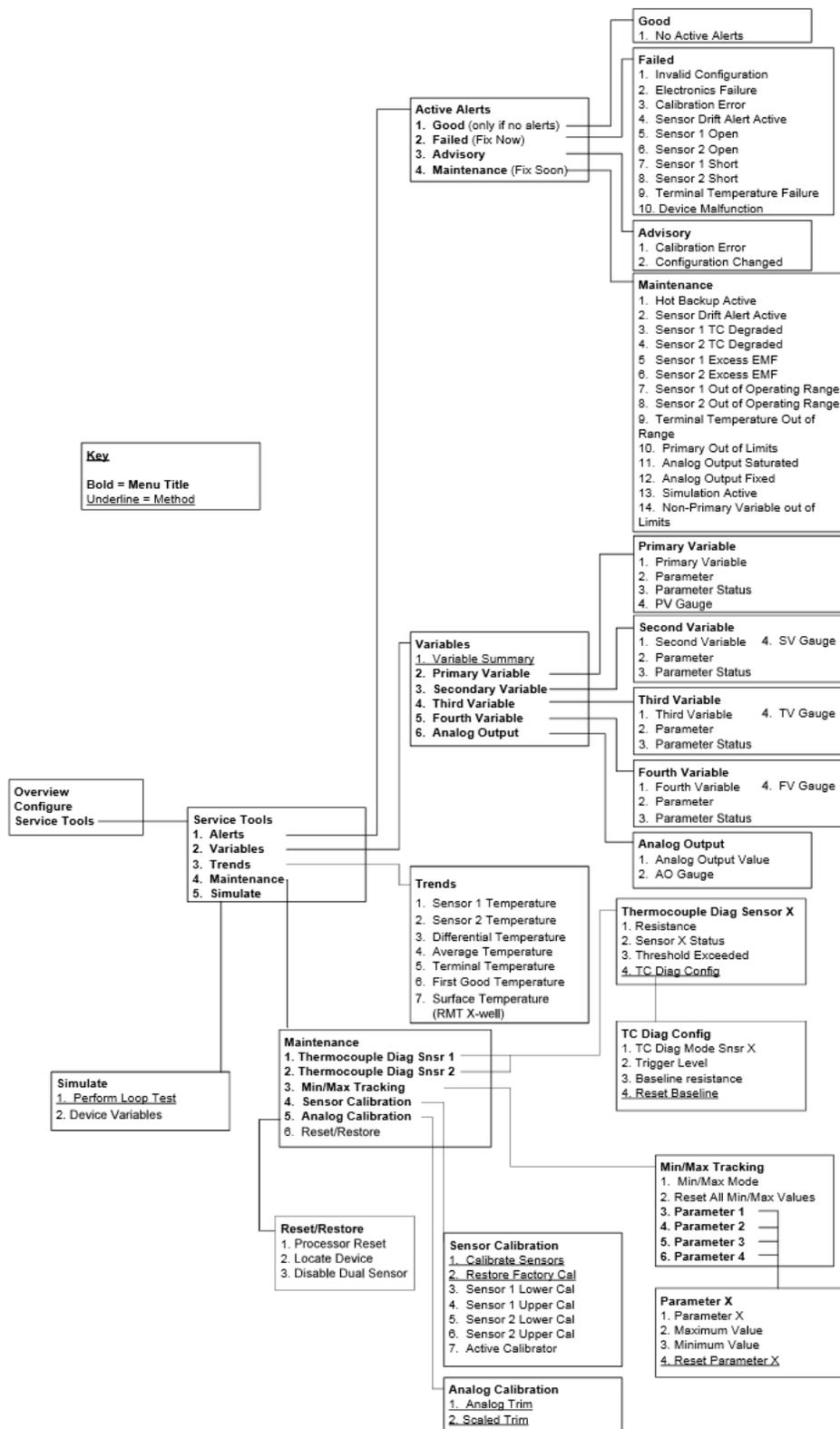


Рисунок 3-6. Служебные инструменты HART 7



3.4.3 Последовательности горячих клавиш панели управления устройства

Последовательности горячих клавиш для обычных функций преобразователя Rosemount 3144P перечислены ниже.

Прим.

Последовательности горячих клавиш предполагают, что используется «версия устройства Dev 5 (HART 5) или v7 (HART 7), DD v1». [Таблица 3-1](#) представлен перечень функций для всех задач полевого коммуникатора в алфавитном порядке, а также соответствующие последовательности «горячих клавиш».

Таблица 3-1. Последовательности быстрых клавиш

Функция	Горячие клавиши HART 5	Горячие клавиши HART 7
2-проводной датчик со смещением 1	2, 2, 1, 5	2, 2, 1, 6
2-проводной датчик со смещением 2	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 6
Значения срабатывания сигнализации	2, 2, 5, 6	2, 2, 5, 6
Калибровка аналоговых сигналов	3, 4, 5	3, 4, 5
Аналоговый выход	2, 2, 5	2, 2, 5
Настройка средней температуры	2, 2, 3, 3	2, 2, 3, 3
Пакетный режим работы	Н/П	2, 2, 8, 4
Состояние связи	Н/П	1, 2
Настройка дополнительных сообщений	Н/П	2, 2, 8, 4, 7
Настройка горячего резервирования Hot Backup™	2, 2, 4, 1, 3	2, 2, 4, 1, 3
Дата	2, 2, 7, 1, 2	2, 2, 7, 1, 3
Дескриптор	2, 2, 7, 1, 3	2, 2, 7, 1, 4
Информация об устройстве	2, 2, 7, 1	2, 2, 7, 1
Настройка перепада температур	2, 2, 3, 1	2, 2, 3, 1
Фильтр 50/60 Гц	2, 2, 7, 5, 1	2, 2, 7, 5, 1
Поиск устройства	Н/П	3, 4, 6, 2
Настройка первой оптимальной температуры	2, 2, 3, 2	2, 2, 3, 2
Версия аппаратного обеспечения	1, 8, 2, 3	1, 11, 2, 3
Блокировка HART	Н/П	2, 2, 9, 2
Обнаружение перебоев датчика	2, 2, 7, 5, 2	2, 2, 7, 5, 2
Статус блокировки	Н/П	1, 11, 3, 7

Таблица 3-1. Последовательности быстрых клавиш (продолжение)

Функция	Горячие клавиши HART 5	Горячие клавиши HART 7
Длинный тег	Н/П	2, 2, 7, 2
Проверка контура	3, 5, 1	3, 5, 1
RV (Lower Range Value) (Нижняя граница диапазона)	2, 2, 5, 5, 3	2, 2, 5, 5, 3
Сообщение	2, 2, 7, 1, 4	2, 2, 7, 1, 5
Задержка сигнала обрыва первичного преобразователя	2, 2, 7, 4	2, 2, 7, 4
Процентный диапазон	2, 2, 5, 4	2, 2, 5, 4
Настройка датчика 1	2, 2, 1	2, 2, 2
Серийный номер датчика 1	2, 2, 1, 7	2, 2, 1, 8
Установка датчика 1	2, 2, 1	2, 2, 1
Состояние датчика 1	Н/П	2, 2, 1, 2
Тип датчика 1	2, 2, 1, 2	2, 2, 1, 3
Единицы измерения для датчика 1	2, 2, 1, 4	2, 2, 1, 5
Настройка датчика 2	2, 2, 2	2, 2, 2
Серийный номер датчика 2	2, 2, 2, 7	2, 2, 2, 8
Установка датчика 2	2, 2, 2	2, 2, 2
Состояние датчика 2	Н/П	2, 2, 2, 2
Тип датчика 2	2, 2, 2, 2	2, 2, 2, 3
Единицы измерения для датчика 2	2, 2, 2, 4	2, 2, 2, 5
Сигнализация дрейфа датчика	2, 2, 4, 2	2, 2, 4, 2
Имитация переменных устройства	Н/П	3, 5, 2
Версия программного обеспечения	1, 8, 2, 4	1, 11, 2, 4
Тег	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Единицы измерения температуры на терминале	2, 2, 7, 3	2, 2, 7, 3
URV (Upper Range Value) (Значение верхней границы диапазона)	2, 2, 5, 5, 2	2, 2, 5, 5, 2
Назначение переменных	2, 2, 8, 5	2, 2, 8, 5
Диагностика термопары	2, 1, 7, 1	2, 1, 7, 1
Отслеживание минимума/максимума температуры	2, 1, 7, 2	2, 1, 7, 2
Настройка Rosemount X-well™	Н/П	2, 2, 1, 11

3.5 Проверка конфигурации

Перед началом эксплуатации преобразователя в реальной рабочей ситуации необходимо просмотреть все данные заводской конфигурации и убедиться в том, что она отражает текущее применение.

3.5.1 Review (Аттестация)

Горячие клавиши HART 5	1, 4
Горячие клавиши HART 7	2, 2

Полевой коммуникатор

Для обеспечения точности работы прибора и его совместимости с требованиями конкретного применения просмотрите все параметры конфигурации преобразователя, установленные на заводе. После активации функции «Обзор» просмотрите перечень данных и проверьте каждую переменную. Если в конфигурацию измерительного преобразователя необходимо внести изменения, см. [Конфигурация](#).

3.6 Проверка выходного сигнала

Перед выполнением других операций с преобразователем рассмотрите конфигурацию параметров цифрового вывода данных преобразователя Rosemount 3144P, чтобы убедиться в том, что преобразователь работает надлежащим образом.

3.6.1 Аналоговый выход

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 5
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 5

Полевой коммуникатор

Технологические переменные Rosemount 3144P обеспечивают выходной сигнал измерительного преобразователя. Меню ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ отображает технологические переменные, включая измеренную температуру, процент диапазона и аналоговый выходной сигнал. Эти переменные непрерывно обновляются. Первичная переменная представляет собой аналоговый сигнал 4–20 мА.

3.7 Конфигурация

Для нормальной работы преобразователь Rosemount 3144P должен быть сконфигурирован в соответствии с некоторыми базовыми переменными. Во многих случаях все эти переменные настраиваются еще на заводе. Конфигурация может потребоваться, если переменные конфигурации требуют пересмотра.

3.7.1 Назначение переменных

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 8, 5
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 8, 5

Полевой коммуникатор

В меню Variable Mapping (Сопоставление переменных) отображается последовательность технологических переменных. Выберите 5 Variable Re-Map (Повторное сопоставление переменных), чтобы изменить эту конфигурацию. Экраны конфигурации входов преобразователя Rosemount 3144P для одиночного датчика позволяют осуществлять выбор первичной переменной (PV) и вторичной переменной (SV). Когда появляется экран Select PV (выберите первичную переменную) должны быть выбраны **Snsr 1 (сенсор 1)** или **Terminal Temperature (температура выводов)**.

Экраны конфигурации преобразователя Rosemount 3144P с двойным датчиком позволяют выбрать первичную переменную (PV), вторичную переменную (SV), третичную переменную (TV) и четвертичную переменную (QV). Выборам переменной являются *Датчик 1, Датчик 2, Дифференциальная температура, Средняя температура, Первая оптимальная температура, Конечная температура и Не используется*. Первичная переменная представляет собой аналоговый сигнал 4–20 мА.

3.7.2 Конфигурация датчика

Горячие клавиши HART 5	2, 1, 1
Горячие клавиши HART 7	2, 1, 1

Полевой коммуникатор

Конфигурация датчика содержит информацию, необходимую для обновления типа датчика, соединений, единиц измерения и условий демпфирования.

3.7.3 Изменение типа и соединений

Горячие клавиши HART 5	Датчик 1: 2, 2, 1 Датчик 2: 2, 2, 2
Горячие клавиши HART 7	Датчик 1: 2, 2, 1 Датчик 2: 2, 2, 2

Команда Connections (Соединения) позволяет пользователю выбрать тип датчика и количество подсоединяемых проводов из следующего перечня:

- 2-, 3- или 4-проводные РДТ Pt 100, Rosemount X-well, Pt 200, Pt 500, Pt 1000 (платиновые) ($\alpha = 0,00385 \Omega/\Omega/^\circ\text{C}$)
- 2-, 3- или 4-проводные ТС Pt 100, Pt 200 (платиновые) ($\alpha = 0,003916 \Omega/\Omega/^\circ\text{C}$).
- 2-, 3-, 4-проводные термометры сопротивления Ni 120 (никелевые)
- 2-, 3- или 4-проводные термометры сопротивления Cu 10 (медные)
- термопары типов IEC/NIST/DIN B, E, J, K, R, S, T;

- термоэлектрические преобразователи типов DIN L, U;
- термоэлектрические преобразователи типа ASTM W5Re/W26Re;
- Термопары ГОСТ типа L
- от -10 до 100 милливольт;
- 2-, 3- и 4-жильные, 0-2 000 Ом.

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

3.7.4 Единицы измерения выходного сигнала

Горячие клавиши HART 5	Датчик 1: 2, 2, 1, 4 Датчик 2: 2, 2, 2, 4
Горячие клавиши HART 7	Датчик 1: 2, 2, 1, 5 Датчик 2: 2, 2, 2, 5

Команды Snsr 1 Unit (Единицы измерения датчик 1) и Snsr 2 Unit (Единицы измерения датчик 2) устанавливают желаемые первичные единицы измерения переменных. Вывод информации измерительного преобразователя возможен с использованием следующих технических единиц:

- градусы Цельсия;
- градусы Фаренгейта;
- градусы Ренкина;
- градусы Кельвина;
- Ом;
- милливольт.

3.7.5 Серийный номер датчика 1

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 1, 7
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 1, 8

Серийный номер присоединенного датчика может быть указан в переменной Sensor 1 S/N. Это полезно для идентификации датчиков и отслеживания информации об их калибровке.

3.7.6 Серийный номер датчика 2

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 2, 7
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 2, 8

Серийный номер второго датчика может быть указан в переменной Sensor 2 S/N.

3.7.7 Смещение 2-проводного ТС

Горячие клавиши HART 5	Датчик 1: 2, 2, 1, 5 Датчик 2: 2, 2, 2, 5
Горячие клавиши HART 7	Датчик 1: 2, 2, 1, 6 Датчик 2: 2, 2, 2, 6

Команда 2-wire Offset (2-проводной ТС со смещением) позволяет вводить измеренное сопротивление подводящих проводов, в результате чего преобразователь корректирует результат измерения с тем, чтобы скорректировать погрешность, вызванную этим сопротивлением. Вследствие отсутствия компенсации сопротивления подводящих проводов в ТС результаты измерений, выполненных с использованием 2-проводных ТС, часто являются неточными.

3.7.8 Температура клеммы (корпуса)

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 3
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 3

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

3.7.9 Конфигурация двойного датчика

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 3
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 3

Конфигурация двойного датчика задает функции, которые можно использовать с преобразователем, сконфигурированным для работы с двойным датчиком, включая дифференциальную температуру, среднюю температуру и первую оптимальную температуру.

Дифференциальное давление

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 3, 1
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 3, 1

Полевой коммуникатор

Измерительный преобразователь, сконфигурированный для работы с двойным датчиком, может принимать только два входных сигнала, а затем отображать дифференциальную температуру между ними. Используйте следующую процедуру с горячими клавишами, чтобы сконфигурировать преобразователь для измерения дифференциальной температуры.

Прим.

Эта процедура выводит температуру как аналоговый сигнал первичной переменной. Если это не требуется, присвойте дифференциальную температуру вторичной, третичной или четвертичной переменной.

Прим.

Преобразователь определяет дифференциальную температуру, вычитая показания датчика 2 из показаний датчика 1 (S1-S2). Убедитесь в том, что порядок вычитания согласуется с желаемыми показаниями для данного применения. Схемы подключения датчика см. на [Рисунок 2-4](#) или на внутренней стороне крышки клеммного отсека преобразователя.

В случае использования ЖК-дисплея для местной индикации сконфигурируйте прибор для считывания соответствующих переменных, используя [Опции ЖК-дисплея](#).

Средняя температура

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 3, 3
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 3, 3

Полевой коммуникатор

Преобразователь, сконфигурированный для двойных датчиков, может отображать среднюю температуру для любых двух входов. Используйте следующую процедуру с традиционными горячими клавишами, чтобы сконфигурировать преобразователь для измерения средней температуры.

Сконфигурируйте датчик 1 и датчик 2 соответствующим образом. Выберите *1 Device Setup (Установка устройства)*, *3 Configuration (Конфигурирование)*, *2 Sensor Configuration (Конфигурирование датчика)*, *1 Change Type and Conn (Изменить тип и подключение)*, чтобы задать тип датчика и количество проводов для датчика 1. Повторите для датчика 2.

Прим.

Эта процедура конфигурирует среднюю температуру как аналоговый сигнал первичной переменной. Если это не требуется, присвойте среднюю температуру вторичной, третичной или четвертичной переменной.

При использовании ЖК-дисплея сконфигурируйте его для считывания соответствующих переменных, используя [Опции ЖК-дисплея](#).

Прим.

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

- Если выходит из строя датчик 1, среднее значение будет считываться только с датчика 2, так как он рабочий.
- Если выходит из строя датчик 2, среднее значение будет считываться только с датчика 1, так как он рабочий.

- В случае одновременного отказа обоих датчиков преобразователь перейдет в режим аварийной сигнализации и статус, доступный через HART, будет указывать, что датчик 1 и датчик 2 вышли из строя.

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

Конфигурация первого оптимального значения

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 3, 2
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 3, 2

Полевой коммутатор

Переменная первой оптимальной температуры устройства полезна для применений, в которых двойные датчики (или одиночный двойной элемент) используются в одном процессе. Переменная первой оптимальной температуры сообщает значение на выходе датчика 1, если датчик 1 не вышел из строя. Если датчик 1 вышел из строя, значение датчика 2 будет сообщено как первая оптимальная переменная. После переключения первой оптимальной переменной на датчик 2 она не вернется к датчику 1 до тех пор, пока не будет произведен общий сброс или не будет отключена функция **Suspend Non-PV alarms (Отключить аварийные сигналы, не относящиеся к первичным переменным)**. Когда PV сопоставляется с первой оптимальной переменной и либо датчик 1, либо датчик 2 выходит из строя, аналоговый выходной сигнал выходит на уровень аварийной сигнализации, но цифровое значение PV, считанное через интерфейс HART, будет все еще сообщать соответствующее значение первой оптимальной переменной датчика.

Если пользователь не хочет, чтобы преобразователь переходил в режим аналоговой аварийной сигнализации, когда PV сопоставляется с первой оптимальной переменной, и датчик 1 выходит из строя, следует разрешить режим **Suspend Non-PV alarms (Отключить аварийные сигналы, не относящиеся к первичным переменным)**. Эта комбинация предотвращает выход аналогового выходного сигнала на уровень аварийной сигнализации, если не вышли из строя ОБА датчика.

Конфигурирование функции горячего резервирования (Hot backup)

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 4, 1, 3
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 4, 1, 3

Полевой коммутатор

Команда Config Hot BU конфигурирует преобразователь таким образом, чтобы он автоматически использовал датчик 2 в качестве первичного датчика в случае выхода из строя датчика 1. При разрешенной функции горячего резервирования первичной переменной должна быть либо первая оптимальная переменная, либо среднее значение датчика. См. [Средняя температура](#) подробную информацию об использовании функции горячего резервирования, когда PV является средним значением датчика. Датчики 1 или 2 могут быть представлены как вторичная переменная (SV), третичная переменная (TV) или четвертичная переменная (QV). В случае отказа первичной переменной (датчик 1) преобразователь входит в режим горячего резервирования, а датчик 2 становится PV. Сигнал 4–20 мА не нарушается,

а доступная для системы управления информация о состоянии (через протокол HART) показывает, что датчик 1 вышел из строя. ЖК-дисплей, если он подключен, отображает состояние сбоя датчика.

При настройке функции горячего резервирования, если датчик 2 выходит из строя, но датчик 1 по-прежнему исправно работает, датчик продолжает поддерживать аналоговый выходной сигнал первичной переменной 4–20 мА, в то время как доступная для системы управления информация о состоянии (через HART) показывает, что датчик 2 вышел из строя. В режиме функции горячего резервирования преобразователь не возвращается к датчику 1 для контроля аналогового выходного сигнала 4–20 мА до тех пор, пока не будет выполнен сброс горячего резервирования посредством либо повторного разрешения через HART, либо кратковременного отключения питания преобразователя.

Информацию об использовании функции горячего резервирования в сочетании с HART Tri-Loop см. в [Использование совместно с HART Tri-Loop](#).

Описание проблемы: непредвиденный сбой при измерении критически важной температуры может поставить под угрозу безопасность или окружающую среду, нарушить нормативные требования или вызвать останов технологического процесса.

Наше решение. Функция Hot Backup позволяет преобразователю автоматически переключать вход с основного на дублирующий датчик при выходе из строя основного датчика. Это позволяет предотвращать нарушение процесса из-за выхода из строя основного сенсора. При этом отправляется предупреждение операторам о выходе сенсора из строя и включении функции Hot Backup.

Принцип работы: два датчика подключены к преобразователю с двумя входами. Два датчика измеряются поочередно, поэтому при обнаружении неисправности датчика 1 преобразователь может немедленно переключить выходной сигнал, чтобы отразить значение датчика 2. Переключатель работает автоматически без нарушения работы аналогового выхода. Передатчик отправляет цифровое оповещение, информирующее пользователей о том, что функция Hot Backup активна и основной датчик нуждается в проверке.

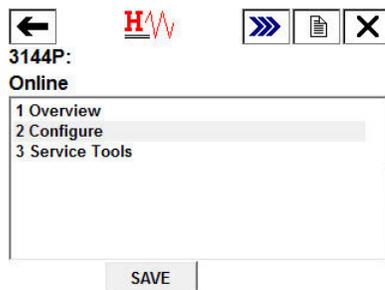
Подводя итог: функция горячей замены Hot Backup предотвращает нарушение контроля технологического процесса вследствие отказа датчика.

Целевые области применения: измерения с резервированием, критические измерения, проблемные зоны.

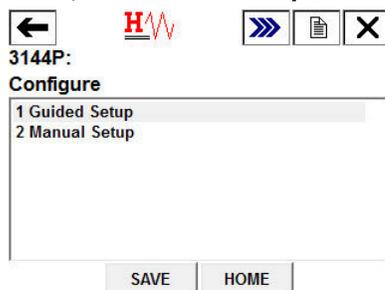
Настройка горячего резервирования при пошаговой настройке *Включение горячего резервирования при пошаговой настройке:* *последовательность горячих клавиш 2-1-5*

Порядок действий

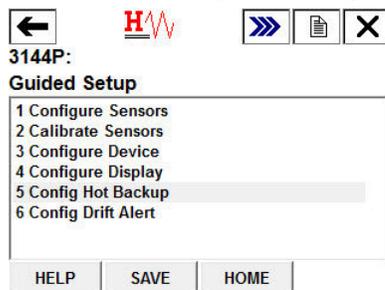
1. В окне *Home* (*Главное меню*) выберите пункт **2: Configure** (**Конфигурировать**).



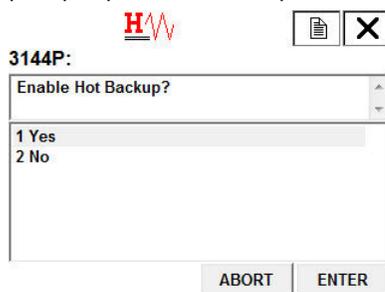
2. Выберите **1 Guided Setup (Пошаговая настройка)**.



3. Выберите **5 Config Hot Backup (Настройка горячего резервирования)**.



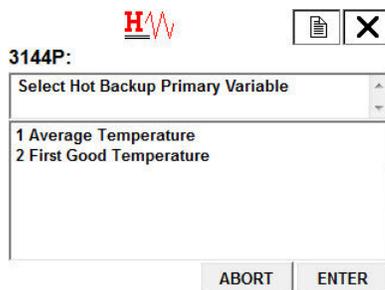
4. При поступлении соответствующего запроса выберите **1 Yes (Да)**, чтобы отключить горячее резервирование. Чтобы перенастроить горячее резервирование, выберите **2 No (Нет)**.



5. При появлении запроса выберите, какую переменную вы хотели бы использовать в качестве основной переменной (PV), и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Если горячее резервное копирование отключено, PV может быть:

- Температура датчика 1
- Температура датчика 2
- Перепад температур

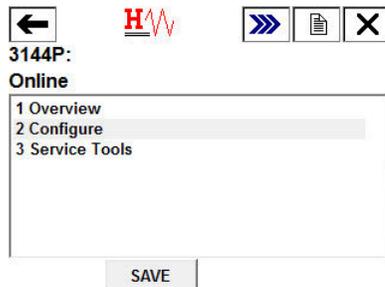
- Средняя температура
- Первая оптимальная температура



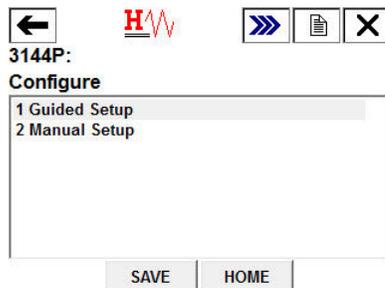
*Отключение горячего резервирования при пошаговой настройке:
последовательность горячих клавиш 2-1-5*

Порядок действий

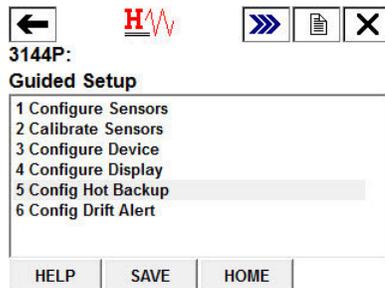
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



2. Выберите **1 Guided Setup (настройка по инструкции)**.



3. Выберите **5 Config Hot Backup (Настройка горячего резервирования)**.



4. При поступлении соответствующего запроса выберите **1 Yes (Да)**, чтобы отключить горячее резервирование. Чтобы перенастроить горячее резервирование, выберите **2 No (Нет)**.

3144P:

Disable Hot Backup? (Select No to reconfigure Hot Backup.)
1 Yes
2 No

5. При появлении запроса выберите, какую переменную вы хотели бы использовать в качестве основной переменной (PV), и нажмите **ENTER (ВВОД)**. При отключенном горячем резервировании PV может быть *температура датчика 1, температура датчика 2, перепад температур, средняя температура или первая оптимальная температура.*

3144P:

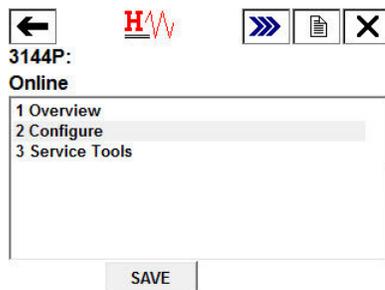
Select Hot Backup Primary Variable
1 Average Temperature
2 First Good Temperature

Настройте резервное копирование при ручной настройке

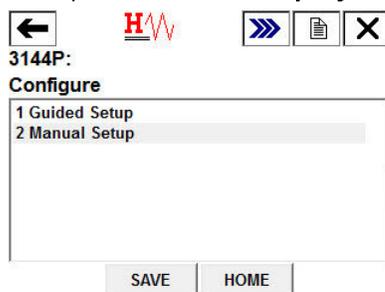
*Включение горячего резервирования при ручной настройке:
последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-3*

Порядок действий

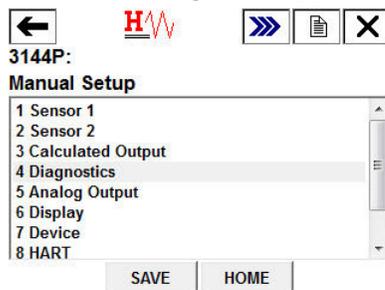
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



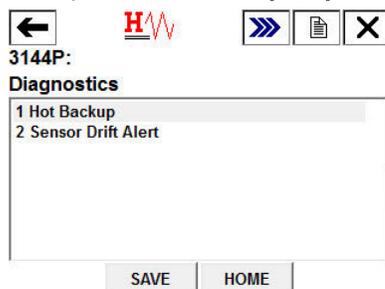
2. Выберите **2 Manual Setup (Ручная установка)**.



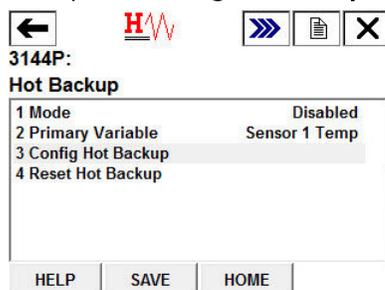
3. Выберите **4 Diagnostics (Диагностика)**.



4. Выберите **1 Hot Backup (Горячее резервирование)**.



5. Выберите **3 Config Hot Backup** (Настройка горячего резервирования).



← H W → [] [X]

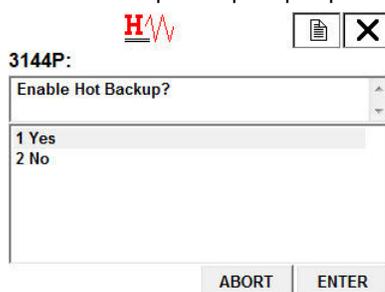
3144P:

Hot Backup

1 Mode	Disabled
2 Primary Variable	Sensor 1 Temp
3 Config Hot Backup	
4 Reset Hot Backup	

HELP SAVE HOME

6. При поступлении соответствующего запроса выберите **1 Yes (Да)**, чтобы включить горячее резервирование. Чтобы выйти, выберите **2 No (Нет)**.



H W [] [X]

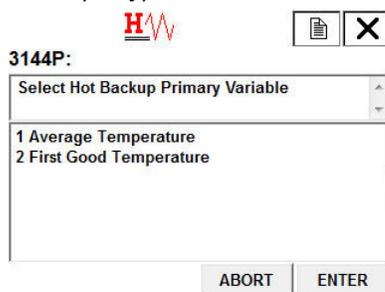
3144P:

Enable Hot Backup?

1 Yes
2 No

ABORT ENTER

7. При появлении запроса выберите, какую переменную вы хотели бы использовать в качестве основной переменной (PV), и нажмите **ENTER (ВВОД)**. При активации горячего резервирования в качестве первичной переменной (PV) должна быть либо *первая хорошая температура*, либо *средняя температура*.



H W [] [X]

3144P:

Select Hot Backup Primary Variable

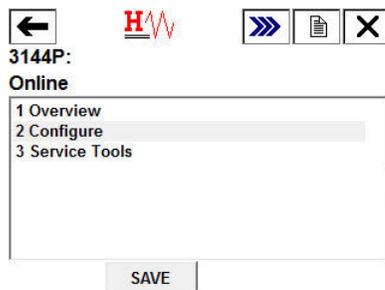
1 Average Temperature
2 First Good Temperature

ABORT ENTER

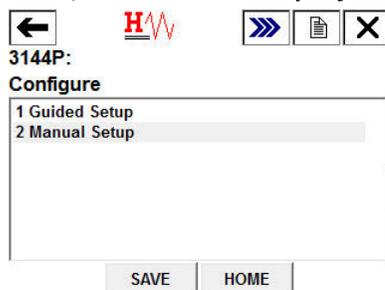
**Отключение горячего резервирования при ручной настройке:
последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-3**

Порядок действий

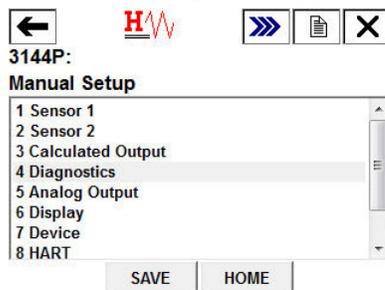
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2 Configure** (Конфигурировать).



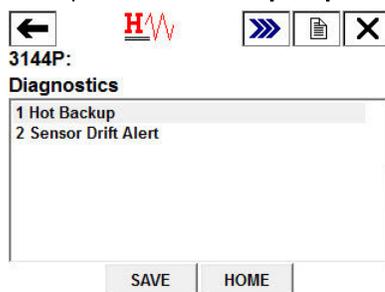
2. Выберите **2 Manual Setup** (Ручная установка).



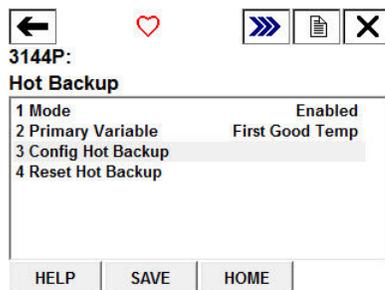
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



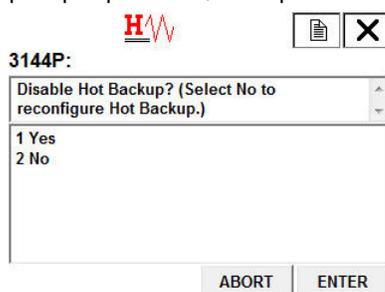
4. Выберите **1 Hot Backup** (Горячее резервирование).



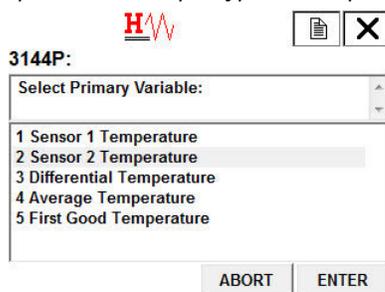
5. Выберите **3 Config Hot Backup** (Настройка горячего резервирования).



6. При поступлении соответствующего запроса выберите **1 Yes (Да)**, чтобы отключить горячее резервирование. Чтобы перенастроить горячее резервирование, выберите **2 No (Нет)**.



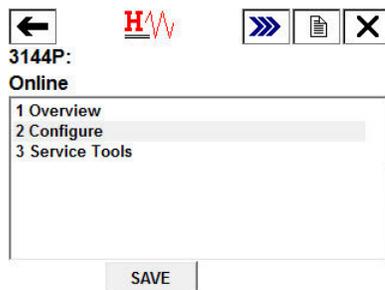
7. При появлении запроса выберите, какую переменную вы хотели бы использовать в качестве основной переменной (PV), и нажмите **ENTER (ВВОД)**. При отключенном горячем резервировании PV может быть температура датчика 1, температура датчика 2, перепад температур, средняя температура или первая оптимальная температура.



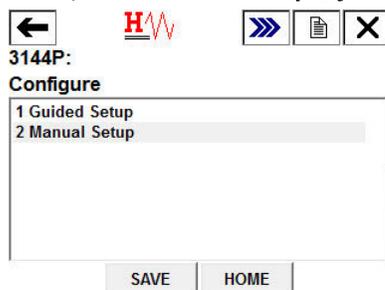
Убедитесь, что горячее резервирование включено: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1

Порядок действий

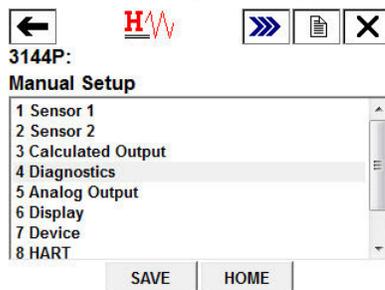
1. В окне *Home (Главное меню)* выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



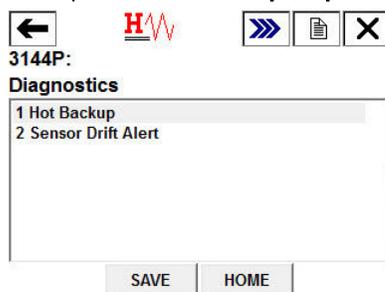
2. Выберите **2 Manual Setup** (Ручная установка).



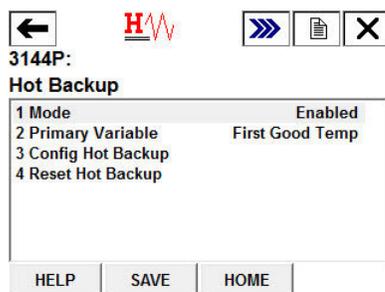
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



4. Выберите **1 Hot Backup** (Горячее резервирование).



5. Вы увидите этот экран. В *режиме 1* будет указано либо включено, либо отключено, а также указано, какова ваша первичная переменная.



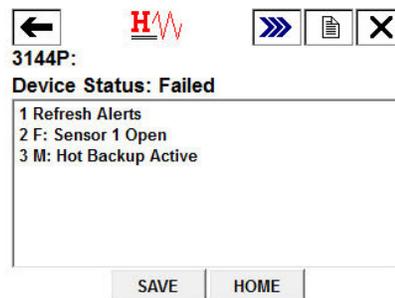
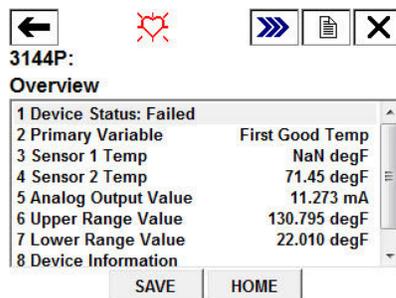
Настройка оповещений для горячего резервного копирования

Оповещения о горячем резервном копировании при настройке с первой хорошей температурой *Отказ первичного датчика*

Сообщение коммуникатора

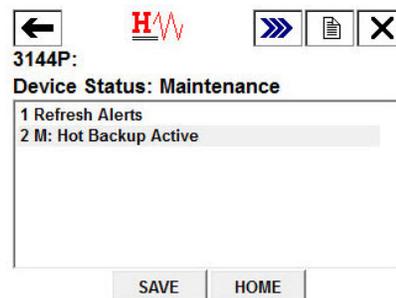
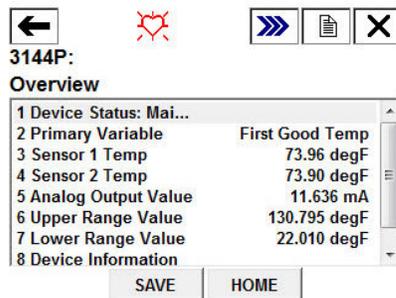
Если ваш основной датчик выходит из строя, второй датчик немедленно вступает в действие. Измерительный преобразователь сообщит о неисправном состоянии устройства, указывая, что датчик 1 открыт и активна горячая замена. Это показано на полевом коммуникаторе в разделе «Обзор».

Выберите **1 Device Status (Статус устройства 1)**, чтобы просмотреть активные сигналы тревоги.



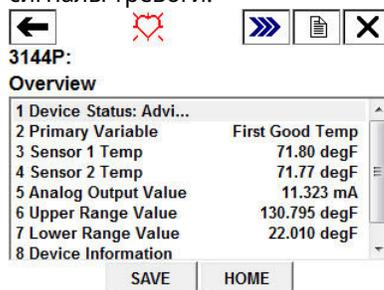
После ремонта или замены датчика полевой коммуникатор отобразит состояние устройства — обслуживание, указывая на то, что горячее резервирование все еще активно. Это показано на полевом коммуникаторе в разделе «Обзор».

Выберите **1 Device Status (Статус устройства 1)**, чтобы просмотреть активные сигналы тревоги. Горячая замена все еще активна, даже если датчик 1 отремонтирован.

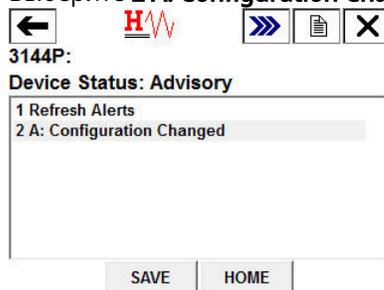


Рекомендуется выполнить сброс замены сразу же после ремонта или замены поврежденного датчика. См. [Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4](#). После сброса режима горячего резервирования на полевом коммуникаторе отобразится сообщение о состоянии устройства, указывающее на изменение конфигурации. Это показано в разделе *Overview (Обзор)*. Чтобы отменить это предупреждение, снимите флажок изменения конфигурации, как показано ниже.

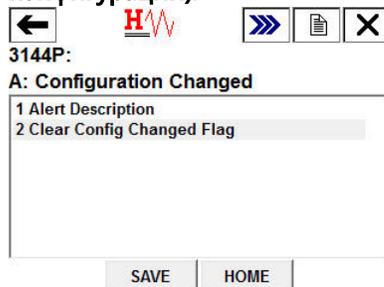
1. Выберите **1 Device Status (Статус устройства 1)**, чтобы просмотреть активные сигналы тревоги.



2. Выберите **2 A: Configuration Changed (Конфигурация изменена)**.



3. Выберите **2 Clear Config Changed Flag (Очистить флажок изменения конфигурации)**.



Сообщение на ЖК-дисплее

На жидкокристаллическом дисплее преобразователя отобразятся сообщение HOT BU SENS 1 FAIL и выходные данные вторичного датчика, который взял на себя управление процессом.



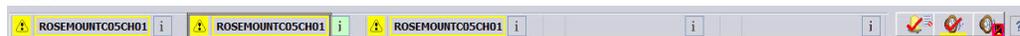
После ремонта или замены датчика на жидкокристаллическом дисплее передатчика отобразятся сообщение WARN HOT BU и выходные данные вторичного датчика, который взял на себя управление процессом.



Рекомендуется выполнить сброс замены сразу же после ремонта или замены поврежденного датчика. См. [Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4](#). После ремонта или замены неисправного датчика на жидкокристаллическом дисплее передатчика теперь будет отображаться значение датчика 1.

Сообщение DeltaV™

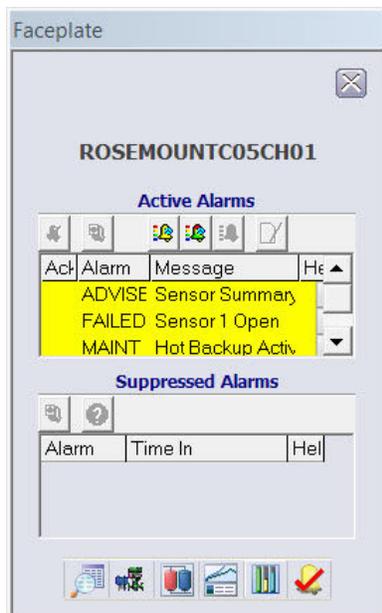
Сигналы тревоги будут отображаться на нижней панели инструментов, как показано ниже.



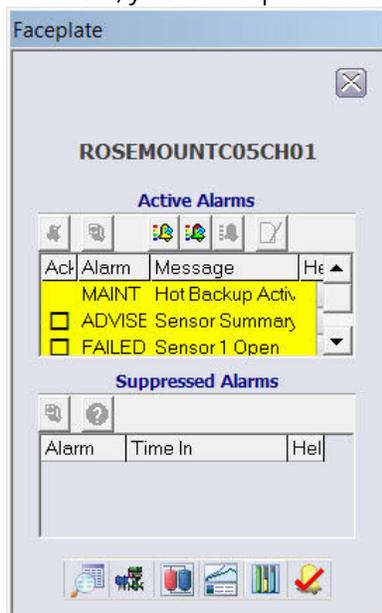
Чтобы просмотреть сигнал тревоги, просто нажмите на устройство в панели инструментов. Появится лицевая панель с дополнительной информацией об активных сигналах тревоги. На нем отобразится: *ADVISE Sensor Summary* (сводная информация о датчике ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ), *FAILED Sensor 1 Open* (НЕИСПРАВНЫЙ датчик 1 открыт) и *MAINTENANCE Hot Backup Active* (активирована горячая замена для ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ).

Прим.

Чтобы все эти сигналы тревоги отображались в DeltaV, все сигналы тревоги в DeltaV должны быть настроены на статус ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.

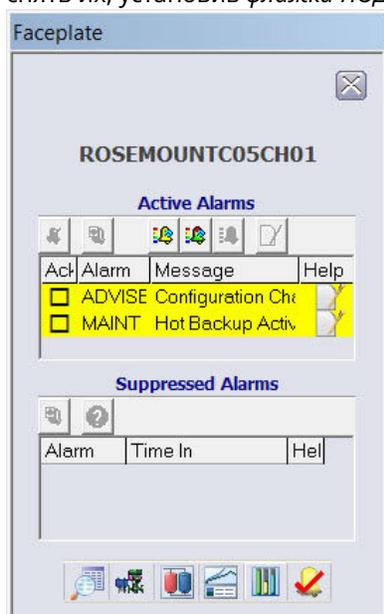


После того как датчик был отремонтирован или заменен, в окне лицевой панели в DeltaV будут отображаться флажки рядом с каждым сигналом тревоги, по которым были устранены проблемы. Вы должны подтвердить каждый сигнал тревоги, чтобы снять его, установив флажок АСК (подтверждения) слева от сигнала тревоги.



Рекомендуется выполнить сброс замены сразу же после ремонта или замены поврежденного датчика. См. Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4 на стр. 76. После сброса горячего резервирования в окне лицевой панели DeltaV отображается информация о том, что сигналы тревоги **РЕКОМЕНДУЮТ** изменить конфигурацию и активировать горячее резервирование для

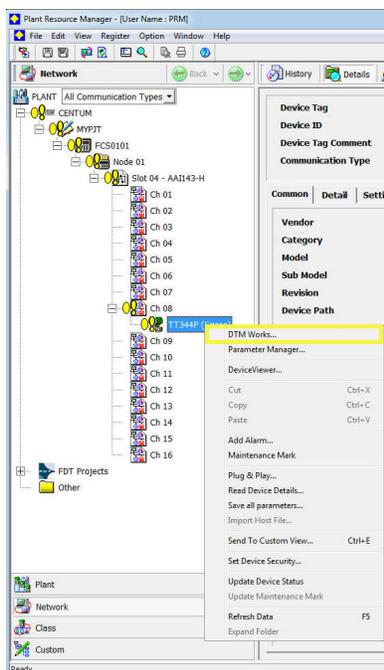
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. Вы должны подтвердить эти сигналы тревоги, чтобы снять их, установив флажки **ПОДТВЕРЖДЕНИЯ** рядом с каждым сигналом тревоги.



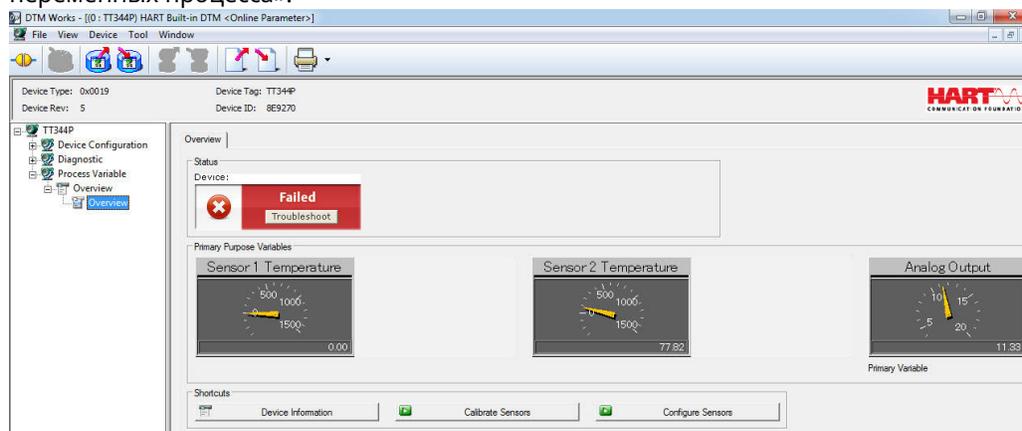
Сообщения Yokogawa's Centum PRM/DTM™

При выходе из строя основного датчика аварийные сигналы будут отображаться в диспетчере ресурсов предприятия (PRM) желтыми кружочками рядом с устройством, как показано ниже. Эти желтые круги указывают на то, что что-то в вашем процессе требует внимания.

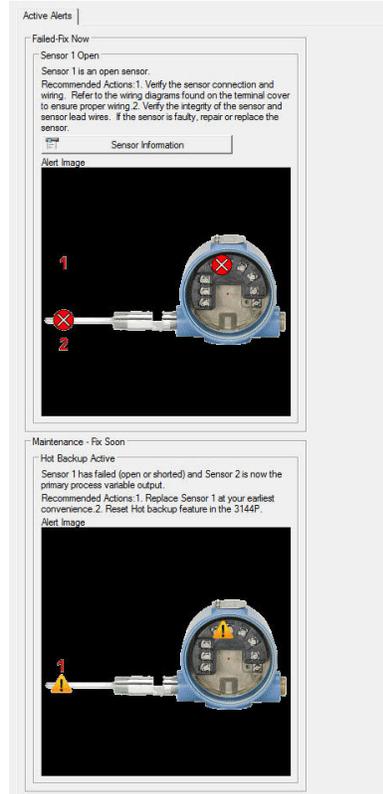
Чтобы разобраться в этом подробнее, щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **DTM Works... (DTM работает...)**. После этого откроется диспетчер задач по устройству (DTM).



В DTM статус устройства будет указывать на статус «Сбой» в разделе «Обзор переменных процесса».



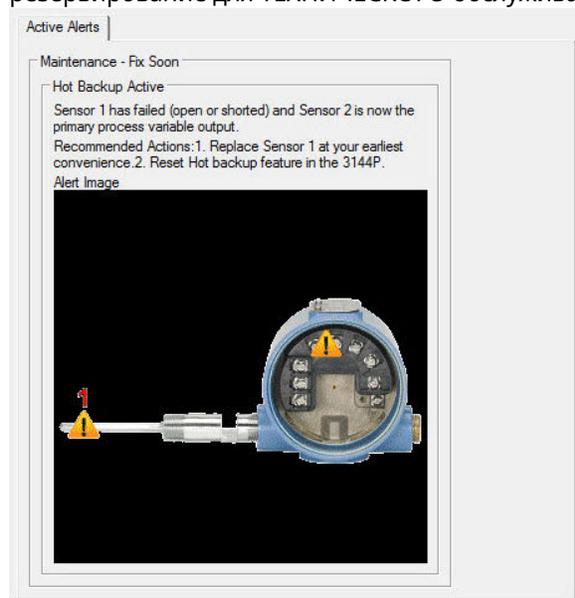
Чтобы выяснить, почему устройство отображает состояние сбоя, выберите **Troubleshoot (Устранение неполадок)** в красном поле «Состояние устройства». На другом экране отобразятся активные оповещения, указывающие на **НЕИСПРАВНОСТЬ датчика 1**, который открыт, и **активировано горячее резервирование для ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**, как показано ниже.



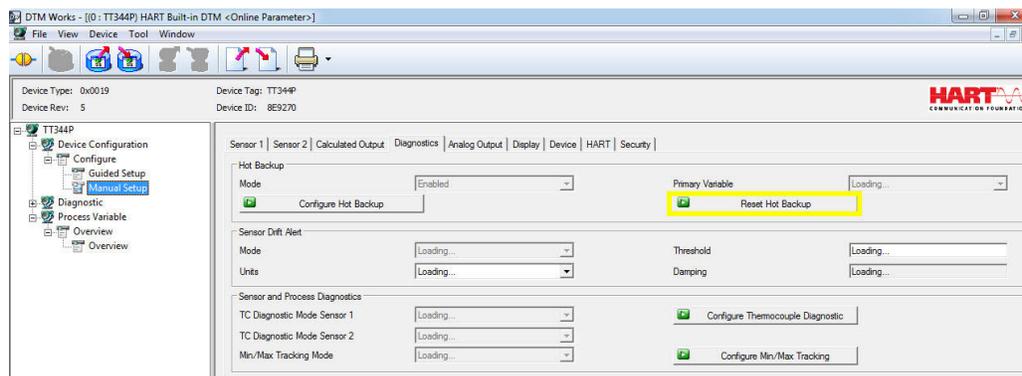
После ремонта или замены датчика состояние устройства в разделе «Обзор технологических параметров DTM» изменится с «неисправного» на «техническое обслуживание».



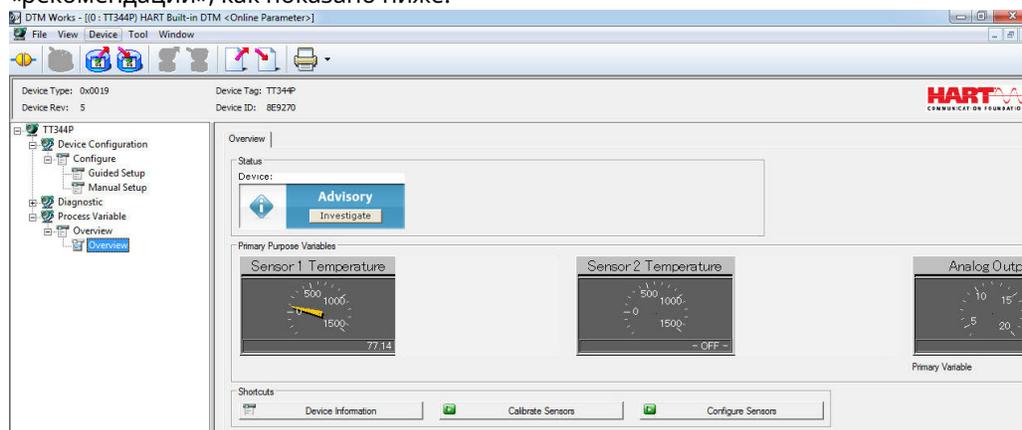
Проверьте это предупреждение о техническом обслуживании, выбрав пункт «Устранение неполадок» в желтом поле состояния устройства. На другом экране отобразятся активные оповещения, указывающие на активное горячее резервирование для ТЕХНИЧЕСКОГО обслуживания, как показано ниже.



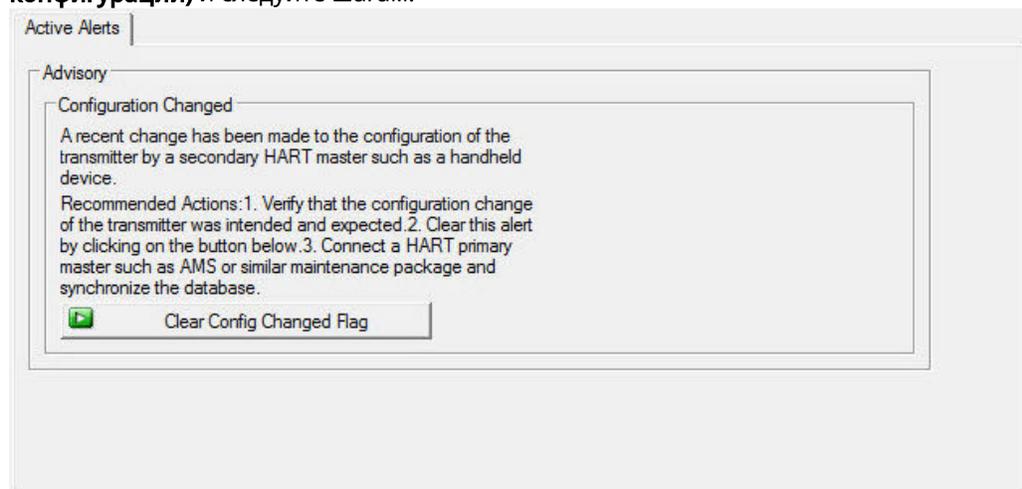
Рекомендуется выполнить сброс замены сразу же после ремонта или замены поврежденного датчика. Проверьте [Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4](#) с помощью полевого коммуникатора или сбросьте его непосредственно в DTM, перейдя на вкладку «Диагностика» раздела «Ручная настройка» и выбрав **Reset Hot Backup (Сброс горячего резервирования)**, как показано ниже.



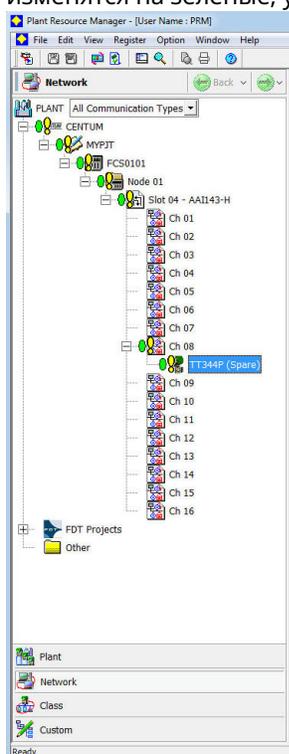
После сброса «горячего резервирования» статус устройства в разделе «Обзор переменных процесса DTM» изменится с «технического обслуживания» на «рекомендации», как показано ниже.



Изучите эту рекомендацию, нажав кнопку «Исследовать» в синем поле состояния устройства. На другом экране отобразятся активные оповещения, указывающие на изменение конфигурации РЕКОМЕНДАЦИЙ, как показано ниже. Чтобы удалить эти рекомендации, выберите **Clear Config Changed Flag (Очистить метку изменения конфигурации)** и следуйте шагам.



Когда все предупреждения для этого устройства будут устранены, желтые круги в PRM изменятся на зеленые, указывая на то, что все работает правильно.

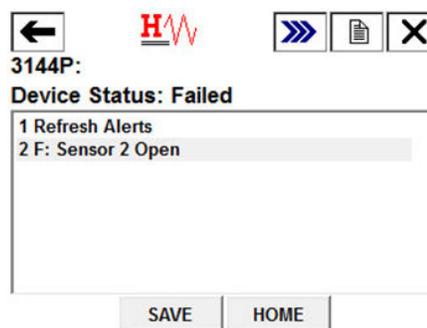
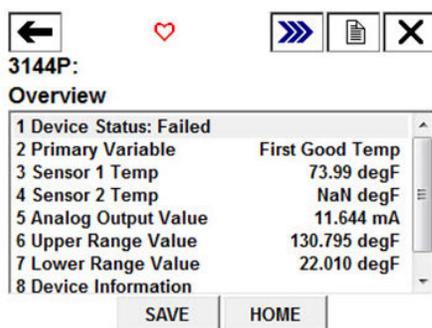


Отказ вторичного датчика

Сообщение коммуникатора

Если включено горячее резервирование и ваш вторичный датчик выходит из строя, преобразователь сообщит о неисправном состоянии устройства. Предупреждения показывают, что датчик 2 разомкнут, но горячее резервирование не активно, как показано ниже на полевом коммуникаторе в разделе «Обзор».

Выберите **1 Device Status (Статус устройства 1)**, чтобы просмотреть активные сигналы тревоги.



После ремонта или замены датчика на полевом коммуникаторе отобразится сообщение об исправном состоянии устройства, указывающее на то, что проблема решена.

Сообщение на ЖК-дисплее

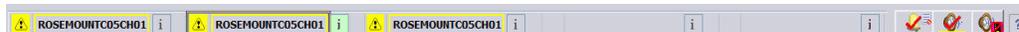
На ЖК-дисплее преобразователя отобразится сообщение WARN SNSR 2 FAIL (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОТКАЗЕ ДАТЧИКА 2). Он также продолжит отображать выходные данные вашего первичного датчика:



После ремонта или замены датчика предупреждающее сообщение на жидкокристаллическом дисплее исчезнет и отобразятся выходные данные первичной переменной.

Сообщение DeltaV

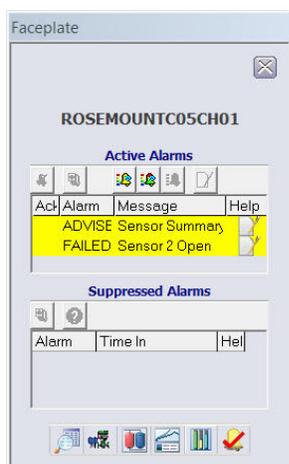
Сигналы тревоги будут отображаться на нижней панели инструментов, как показано ниже.



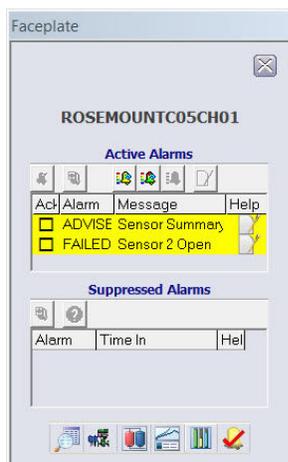
Чтобы просмотреть сигнал тревоги, просто нажмите на устройство в панели инструментов. Появится лицевая панель с дополнительной информацией об активных сигналах тревоги. На нем отобразится *сводная информация о датчике ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, НЕИСПРАВНЫЙ датчик 2 открыт и активирована горячая замена для ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.*

Прим.

Чтобы все эти сигналы тревоги отображались в DeltaV, все сигналы тревоги в DeltaV должны быть настроены на статус ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.

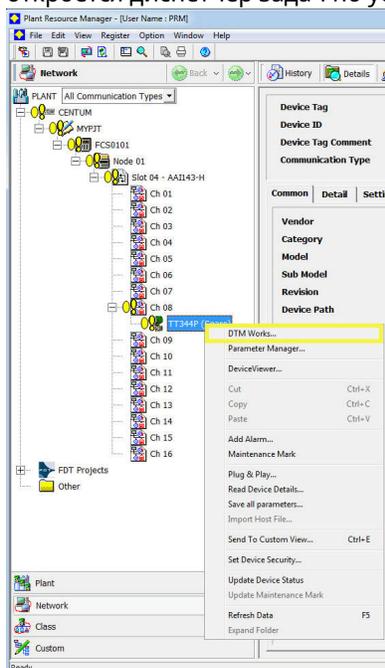


После ремонта или замены датчика на лицевой панели DeltaV отобразятся поля рядом с сигналами тревоги, показанными ниже. Вы должны подтвердить эти сигналы тревоги, нажав на флажки, чтобы снять их.



Сообщения Yokogawa's Centum PRM/DTM

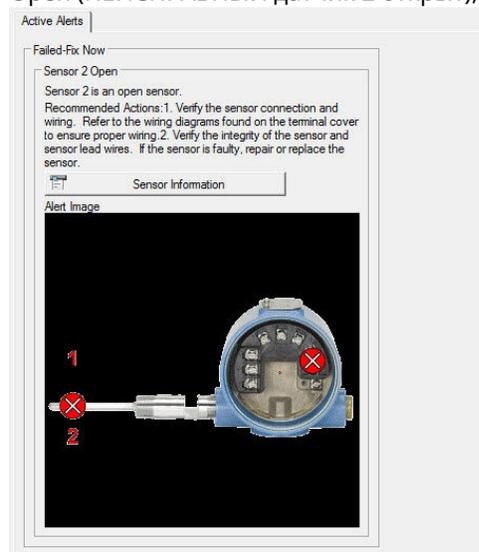
При выходе из строя вторичного датчика аварийные сигналы будут отображаться в диспетчере ресурсов предприятия (PRM) желтыми кружочками рядом с устройством, как показано ниже. Эти желтые круги указывают на то, что что-то в вашем процессе требует внимания. Чтобы разобраться в этом подробнее, щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **DTM Works... (DTM работает...)**. После этого откроется диспетчер задач по устройству (DTM).



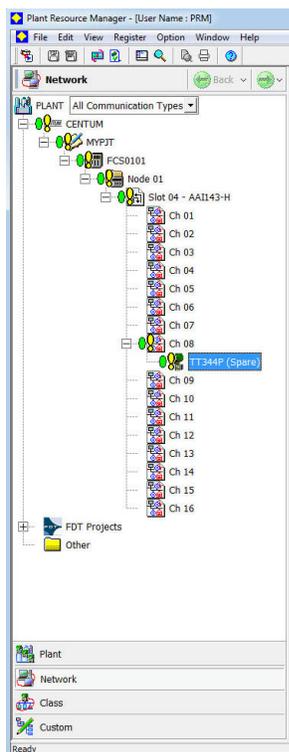
В DTM статус устройства будет указывать на статус «Сбой» в разделе «Обзор переменных процесса», как показано ниже.



Чтобы выяснить, почему устройство отображает состояние сбоя, выберите **Troubleshoot (Устранение неполадок)** в красном поле «Состояние устройства». На другом экране отобразятся активные оповещения, указывающие на FAILED Sensor 2 Open (НЕИСПРАВНЫЙ датчик 2 открыт), как показано ниже.



После ремонта или замены датчика предупреждения исчезнут, а желтые круги в PRM сменятся на зеленые, указывая на то, что все в порядке. В этом случае горячее резервирование сбрасывать не нужно.



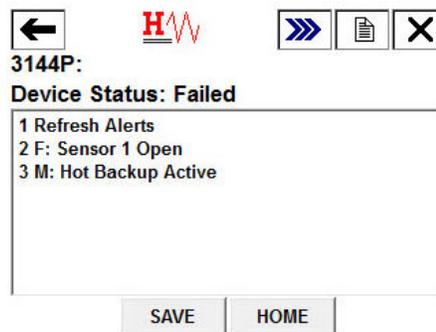
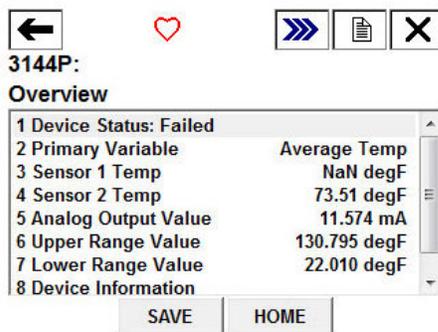
Оповещения о горячем резервном копировании при настройке со средней температурой

Отказ первичного датчика

Сообщение коммуникатора

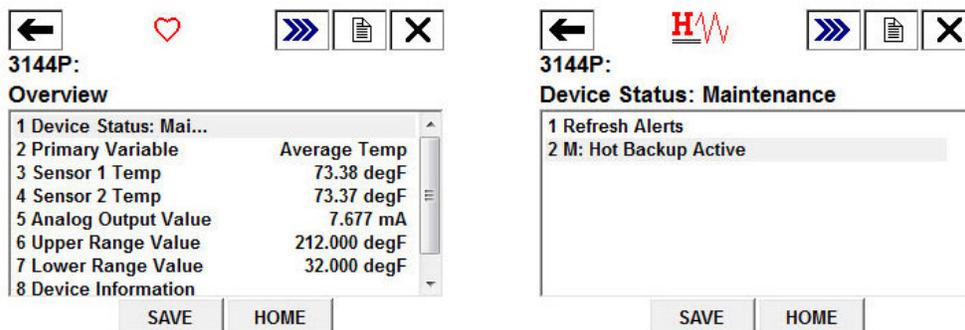
Если ваш основной датчик выйдет из строя, произойдет плавный переход, при котором второй датчик немедленно возьмет процесс на себя. Измерительный преобразователь сообщит о состоянии неисправности, указывая, что датчик 1 открыт и активно горячее резервирование. Это показано на полевом коммуникаторе в разделе *Overview (Обзор)*.

Выберите **1 Device Status (Статус устройства 1)**, чтобы просмотреть активные сигналы тревоги.



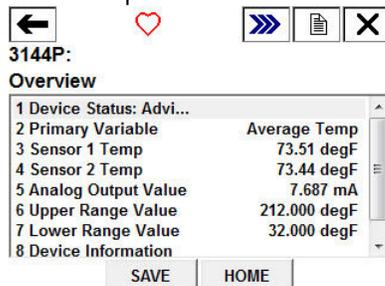
После ремонта или замены датчика полевой коммуникатор отобразит состояние устройства — обслуживание, указывая на то, что горячее резервирование все еще активно. Это показано на полевом коммуникаторе в разделе *Overview (Обзор)*.

Горячее резервирование все еще активно, даже если датчик 1 отремонтирован.
Горячее резервирование все еще активно, даже если датчик 1 отремонтирован.

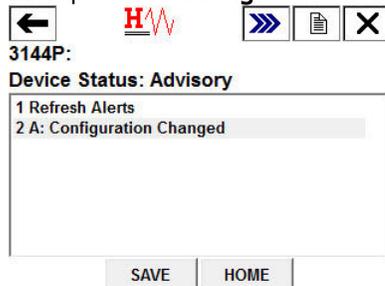


Рекомендуется выполнить сброс резервирования сразу же после ремонта или замены поврежденного датчика. См. [Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4](#). После сброса режима горячего резервирования на полевом коммуникаторе отобразится сообщение о состоянии устройства, указывающее на изменение конфигурации. Это показано в разделе Overview (Обзор). Чтобы отменить это предупреждение, снимите флажок изменения конфигурации, как показано ниже.

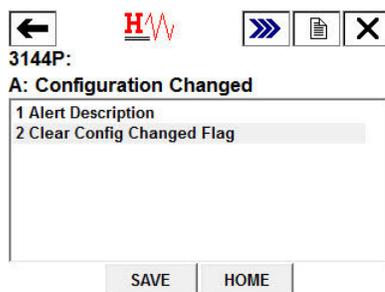
1. Выберите **1 Device Status (Статус устройства 1)**, чтобы просмотреть активные сигналы тревоги.



2. Выберите **2 A: Configuration Changed (Конфигурация изменена)**.



3. Выберите **2 Clear Config Changed Flag (2 Очистить флажок изменения конфигурации)**.



Сообщение на ЖК-дисплее

На ЖК-дисплее передатчика отобразятся сообщения HOT BU SNSR 1 FAIL; WARN AV DEGRA, а также вывод средней температуры. Поскольку датчик 1 вышел из строя, этот выходной сигнал средней температуры является значением только для датчика 2.

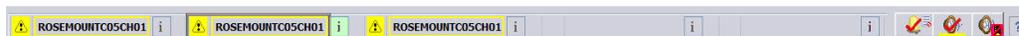


После ремонта или замены датчика на жидкокристаллическом дисплее преобразователя отобразится сообщение WARN HOT BU, напоминающее вам о том, что функция горячего резервирования все еще активна, а также о нормальном показании средней температуры. Предупреждающее сообщение исчезнет после того, как вы сбросите горячее резервирование. Рекомендуется выполнить сброс резервирования сразу же после ремонта или замены поврежденного датчика. См. [Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4.](#)



Сообщение DeltaV

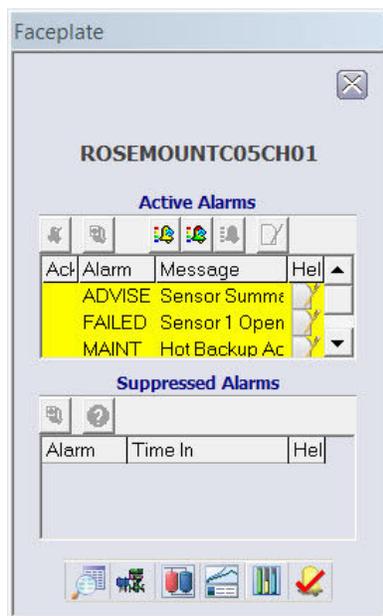
Сигналы тревоги будут отображаться на нижней панели инструментов, как показано ниже.



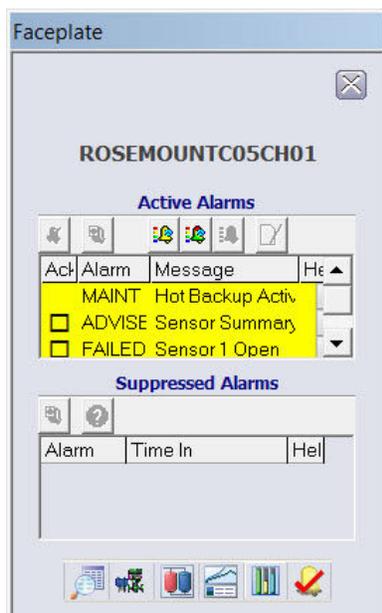
Чтобы просмотреть сигнал тревоги, просто нажмите на устройство в панели инструментов. Появится лицевая панель с дополнительной информацией об активных сигналах тревоги. На нем отобразится *сводная информация о датчике ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, неисправный датчик 1 открыт и активирована горячая замена для ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.*

Прим.

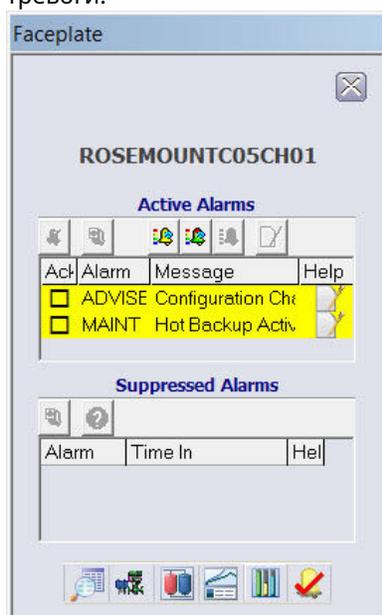
Чтобы все эти сигналы тревоги отображались в DeltaV, все сигналы тревоги в DeltaV должны быть настроены на статус ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.



После того как датчик был отремонтирован или заменен, в окне лицевой панели в DeltaV будут отображаться флажки рядом с каждым сигналом тревоги, по которым были устранены проблемы. Вы должны подтвердить каждый сигнал тревоги, чтобы снять его, установив флажок подтверждения слева от сигнала тревоги.



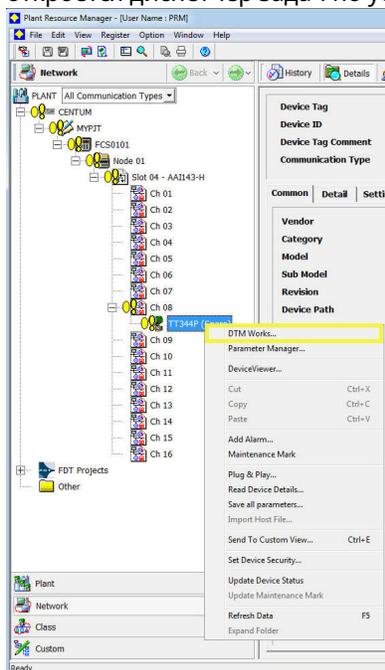
Рекомендуется выполнить сброс резервирования сразу же после ремонта или замены поврежденного датчика. См. [Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4](#). После сброса горячего резервирования в окне лицевой панели DeltaV отображается информация о том, что сигналы тревоги РЕКОМЕНДУЮТ изменить конфигурацию и активировать горячее резервирование для ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. Вы должны подтвердить эти сигналы тревоги, чтобы снять их, установив флажки ПОДТВЕРЖДЕНИЯ рядом с каждым сигналом тревоги.



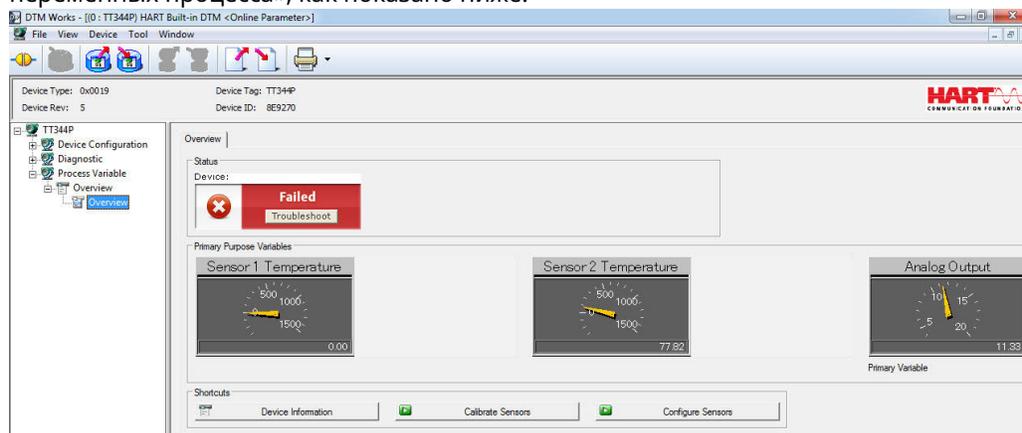
Сообщения Yokogawa's Centum PRM/DTM

При выходе из строя основного датчика аварийные сигналы будут отображаться в диспетчере ресурсов предприятия (PRM) желтыми кружочками рядом с устройством, как показано ниже. Эти желтые круги указывают на то, что что-то в вашем процессе

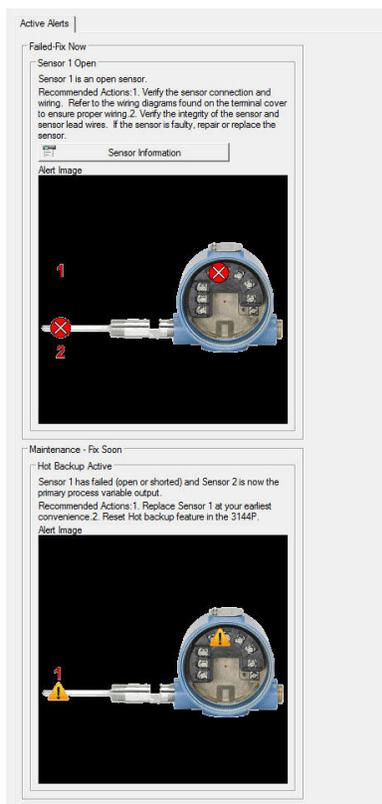
требует внимания. Чтобы разобраться в этом подробнее, щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **DTM Works... (DTM работает...)**. После этого откроется диспетчер задач по устройству (DTM).



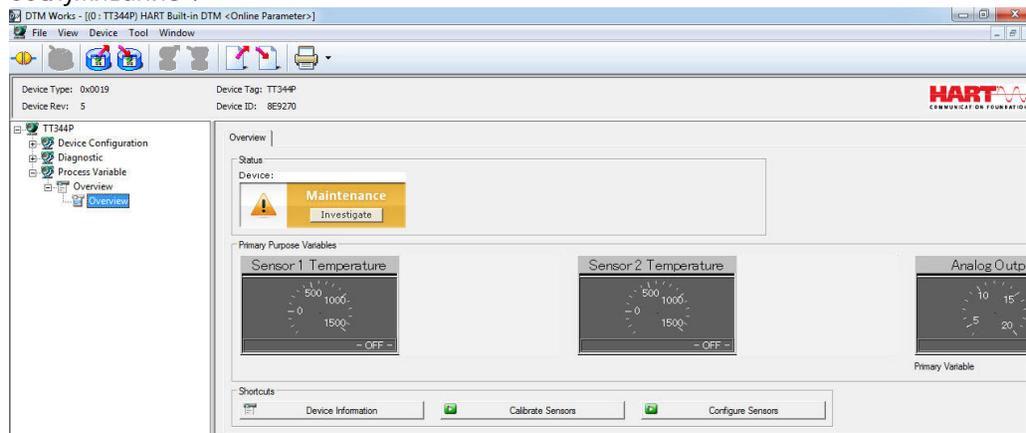
В DTM статус устройства будет указывать на статус «Сбой» в разделе «Обзор переменных процесса», как показано ниже.



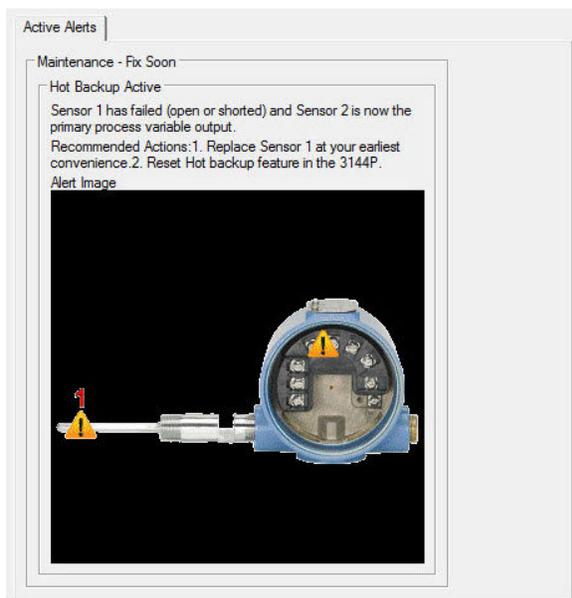
Чтобы выяснить, почему устройство отображает состояние сбоя, выберите **Troubleshoot (Устранение неполадок)** в красном поле «Состояние устройства». На другом экране отобразятся активные оповещения, указывающие на НЕИСПРАВНОСТЬ датчика 1, который открыт, и активировано горячее резервирование для ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, как показано ниже.



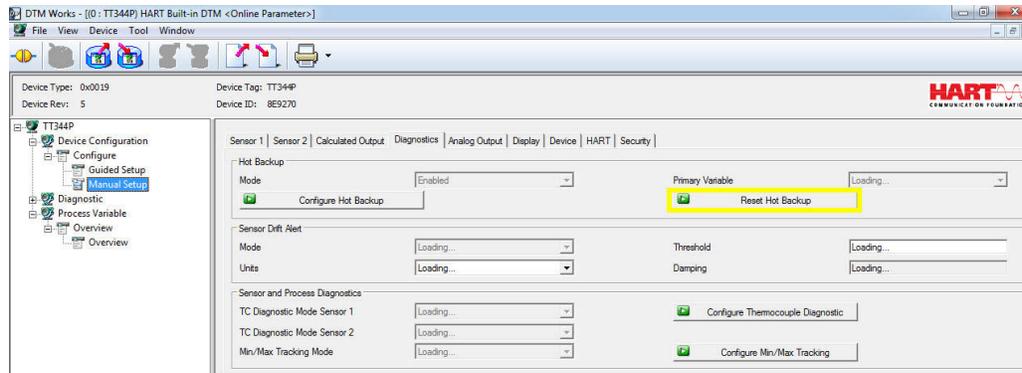
После ремонта или замены датчика состояние устройства в разделе «Обзор технологических параметров DTM» изменится с «неисправного» на «техническое обслуживание».



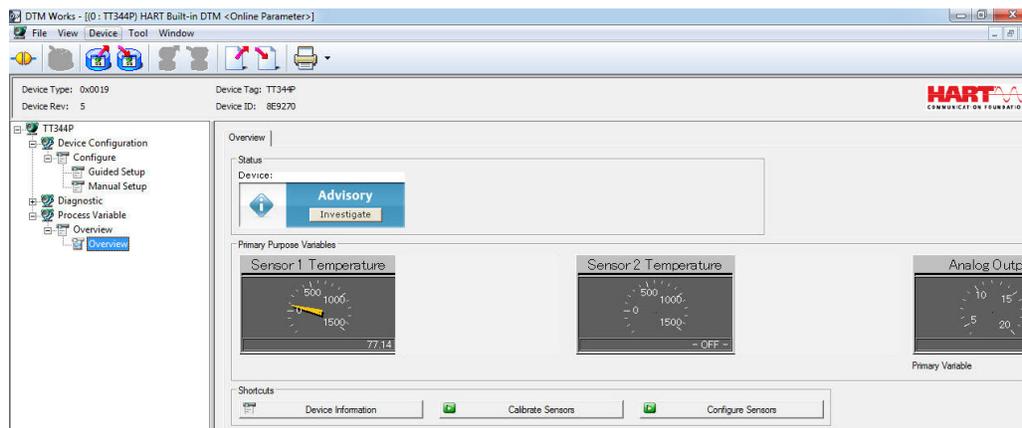
Проверьте это предупреждение о техническом обслуживании, выбрав пункт «Устранение неполадок» в желтом поле состояния устройства. На другом экране отобразятся активные оповещения, указывающие на активное горячее резервирование для ТЕХНИЧЕСКОГО обслуживания, как показано ниже.



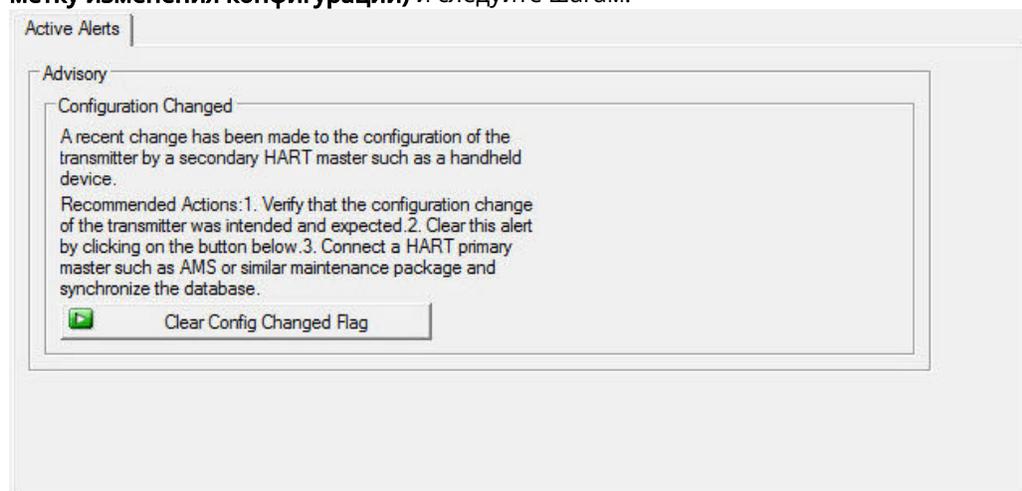
Рекомендуется выполнить сброс резервирования сразу же после ремонта или замены поврежденного датчика. Проверьте [Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4](#) с помощью полевого коммуникатора или сбросьте его непосредственно в ДТМ, перейдя на вкладку «Диагностика» раздела «Ручная настройка» и выбрав **Reset Hot Backup (Сброс горячего резервирования)**, как показано ниже.



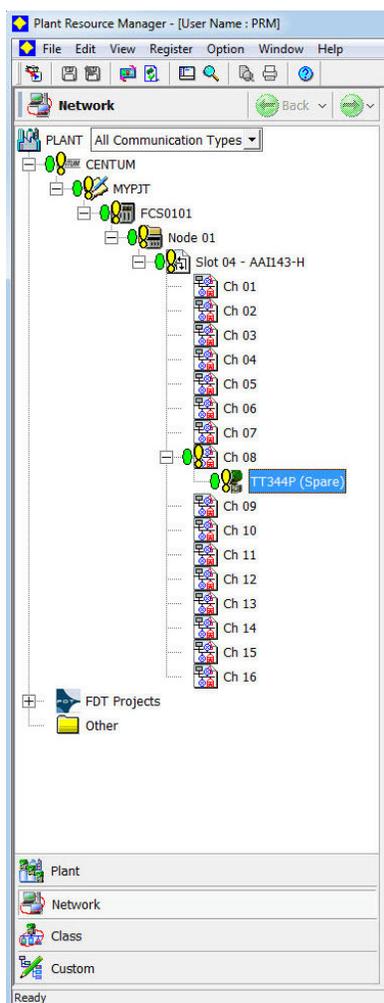
После сброса «горячего резервирования» статус устройства в разделе «Обзор переменных процесса ДТМ» изменится с «технического обслуживания» на «рекомендации», как показано ниже.



Изучите эту рекомендацию, нажав кнопку **Investigate (Исследовать)** в синем поле состояния устройства. На другом экране отобразятся активные оповещения, указывающие на изменение конфигурации РЕКОМЕНДАЦИЙ, как показано ниже. Чтобы удалить эти рекомендации, выберите **Clear Config Changed Flag (Очистить метку изменения конфигурации)** и следуйте шагам.



Когда все предупреждения для этого устройства будут устранены, желтые круги в PRM изменятся на зеленые, указывая на то, что все работает правильно.

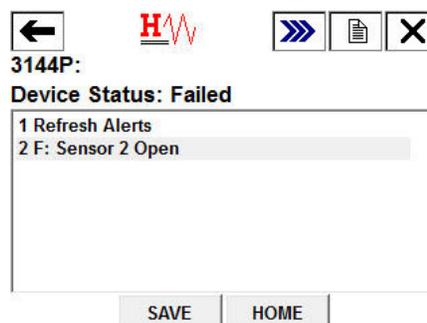
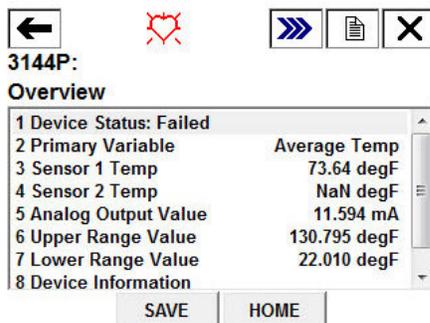


Отказ вторичного датчика

Сообщение коммуникатора

Если включено горячее резервирование и ваш вторичный датчик выходит из строя, преобразователь сообщит о неисправном состоянии устройства. Предупреждения показывают, что датчик 2 разомкнут, но горячее резервирование не активно, как показано ниже на полевом коммуникаторе в разделе «Обзор».

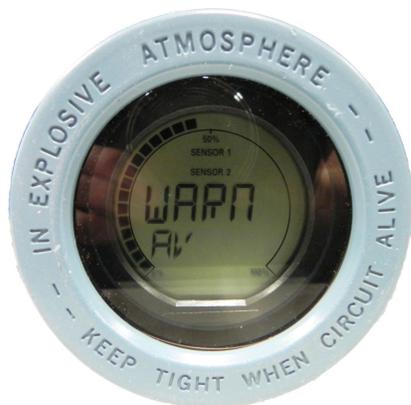
Выберите **1 Device Status (Статус устройства 1)**, чтобы просмотреть активные сигналы тревоги.



После ремонта или замены датчика на полевом коммуникаторе отобразится сообщение об исправном состоянии устройства, указывающее на то, что проблема решена.

Сообщение на ЖК-дисплее

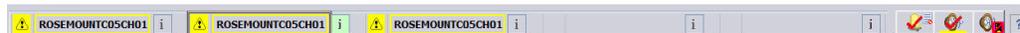
На ЖК-дисплее передатчика отобразится сообщение WARN SNSR 2 FAIL; WARN AV DEGRA, а также вывод средней температуры. Поскольку датчик 2 вышел из строя, этот выходной сигнал средней температуры является значением только для датчика 1.



После ремонта или замены датчика предупреждающее сообщение на жидкокристаллическом дисплее исчезнет и отобразятся выходные данные первичной переменной.

Сообщение DeltaV

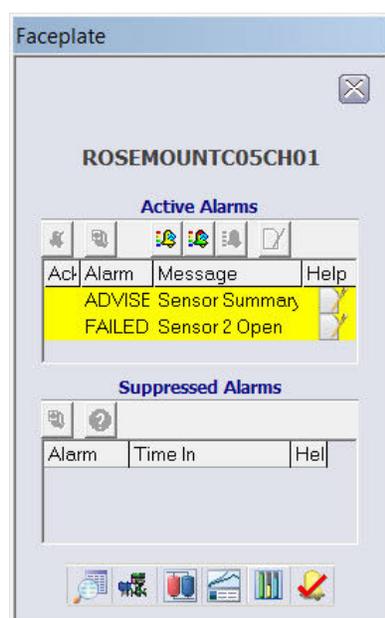
Сигналы тревоги будут отображаться на нижней панели инструментов, как показано ниже.



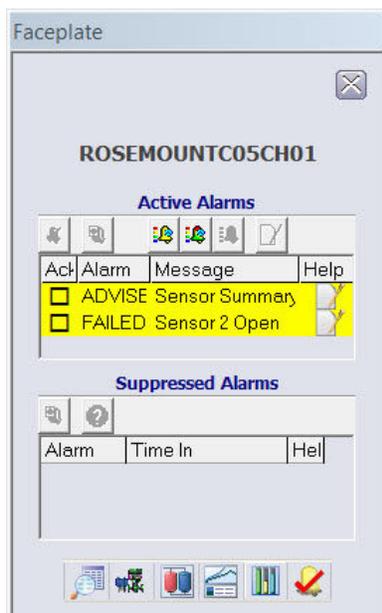
Чтобы просмотреть сигнал тревоги, просто нажмите на устройство в панели инструментов. Появится лицевая панель с дополнительной информацией об активных сигналах тревоги. На нем отобразится *сводная информация о датчике ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, НЕИСПРАВНЫЙ датчик 2 открыт*.

Прим.

Чтобы все эти сигналы тревоги отображались в DeltaV, все сигналы тревоги в DeltaV должны быть настроены на статус ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.

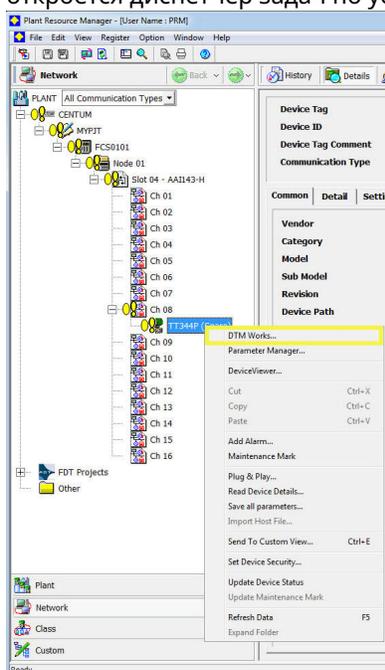


После ремонта или замены датчика на лицевой панели DeltaV отобразятся поля рядом с сигналами тревоги, показанными ниже. Вы должны подтвердить эти сигналы тревоги, нажав на флажки, чтобы снять их.



Сообщения Yokogawa's Centum PRM/DTM

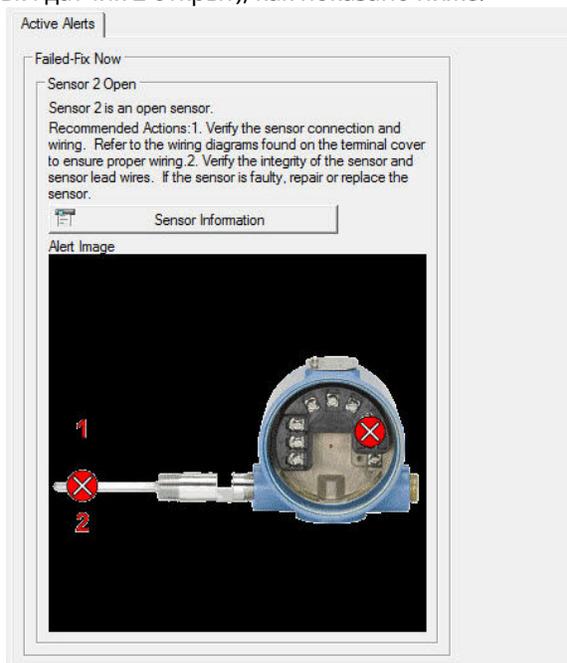
При выходе из строя вторичного датчика аварийные сигналы будут отображаться в диспетчере ресурсов предприятия (PRM) желтыми кружочками рядом с устройством, как показано ниже. Эти желтые круги указывают на то, что что-то в вашем процессе требует внимания. Чтобы разобраться в этом подробнее, щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **DTM Works... (DTM работает...)**. После этого откроется диспетчер задач по устройству (DTM).



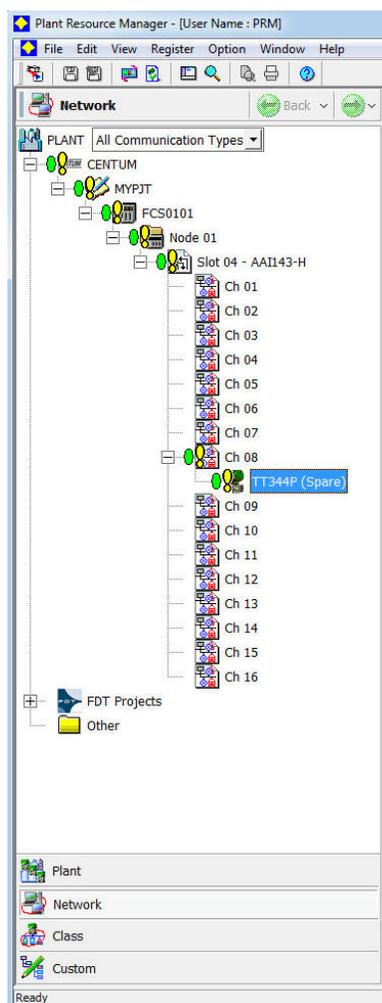
В DTM статус устройства будет указывать на статус «Сбой» в разделе *Process Variable Overview (Обзор переменных процесса)*, как показано ниже.



Чтобы выяснить, почему устройство отображает состояние сбоя, выберите **Troubleshoot (Устранение неполадок)** в красном поле «Состояние устройства». На другом экране отобразятся активные оповещения, указывающие на FAILED Sensor 2 Open (НЕИСПРАВНЫЙ датчик 2 открыт), как показано ниже.



После ремонта или замены датчика предупреждения исчезнут, а желтые круги в PRM сменятся на зеленые, указывая на то, что все в порядке. В этом случае горячее резервирование сбрасывать не нужно.

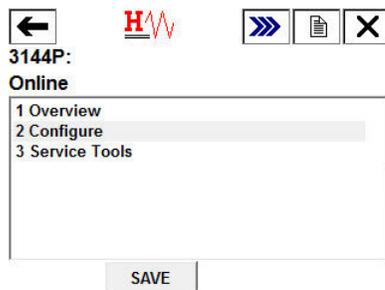


Сброс горячего резервирования: последовательность горячих клавиш 2-2-4-1-4

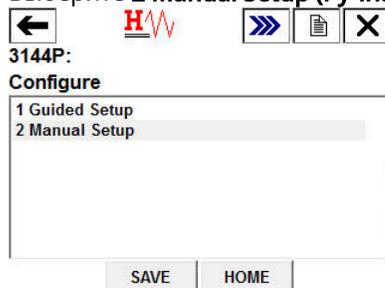
Когда первичная переменная установлена на первую оптимальную температуру, вторичный датчик будет оставаться включенным на выходе 4–20 мА до тех пор, пока не будет сброшен режим горячего резервирования, даже после замены датчика 1. Из-за этого рекомендуется выполнить сброс горячего резервирования сразу же после замены датчика 1. Если горячее резервное копирование не сброшено и датчик 2 выходит из строя, измерительный преобразователь подаст сигнал тревоги. Он не будет возвращен в датчик 1, даже если один датчик был отремонтирован.

Если основная переменная установлена на среднюю температуру, рекомендуется также сбросить режим горячего резервирования сразу после замены датчика 1, чтобы снять сигнал тревоги об активном горячем резервировании. Однако при установке PV на среднюю температуру, если горячее резервирование не сброшено и датчик 2 выходит из строя, измерительный преобразователь просто переключится на вывод среднего значения только для датчика 1.

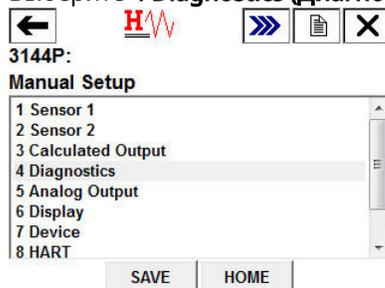
1. В окне *Note* (Главное меню) выберите пункт **2: Configure (Конфигурировать)**.



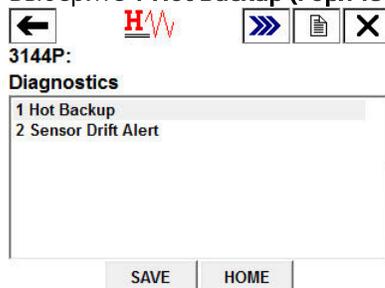
2. Выберите **2 Manual Setup (Ручная установка)**.



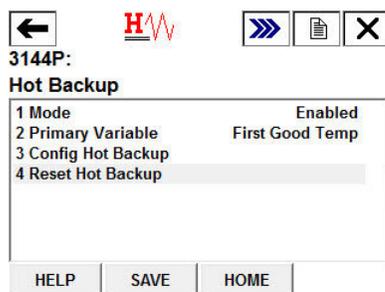
3. Выберите **4 Diagnostics (Диагностика)**.



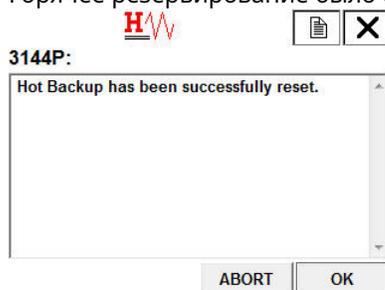
4. Выберите **1 Hot Backup (Горячее резервирование)**.



5. Выберите **4 Reset Hot Backup (Сброс горячего резервирования)**.



6. Горячее резервирование было сброшено. Нажмите кнопку **OK**.



Конфигурирование сигнализации о дрейфе датчика

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 4, 2
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 4, 2

Полевой коммуникатор

Команда Sensor Drift Alert (Конфигурирование сигнализации о дрейфе датчика) позволяет преобразователю устанавливать предупреждающий флаг (через протокол HART) или переходить в режим аналоговой аварийной сигнализации, когда разность температур, показываемых датчиком 1 и датчиком 2, превышает установленный пользователем предел. Эта функция полезна при измерении одной и той же температуры процесса двумя датчиками, в идеальном случае при помощи датчика с двумя элементами. Когда активирован режим оповещения о смещении показаний, пользователь задает максимально допустимое расхождение в технических единицах между сенсорами 1 и 2. Если максимально допустимое расхождение превышено, будет задан предупреждающий флаг оповещения о дрейфе показаний.

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

Прим.

При использовании конфигурации двойного датчика в преобразователе он поддерживает конфигурацию и одновременное использование горячего резервирования и сигнализации дрейфа датчика. В случае сбоя одного датчика измерительный преобразователь переключает выход на другой исправный датчик. Если разность между показаниями двух датчиков превышает сконфигурированное пороговое значение, аналоговый выход переходит в режим аварийной сигнализации, указывая состояние дрейфа датчика. Комбинация сигнализации дрейфа датчика и горячего резервирования повышает охват датчика системой

диагностики, сохраняя высокий уровень эксплуатационной доступности. Влияние на безопасность см. в отчете Rosemount 3144P FMEDA.

Описание проблемы:	датчики часто дрейфуют, прежде чем выйти из строя. Это вызывает проблемы, поскольку в течение периода дрейфа датчик не сообщает о точных измерениях. В контурах управления, и особенно в контурах безопасности, это может привести к неправильному управлению технологическим процессом и потенциальным угрозам безопасности.
Наше решение.	Сигнализация дрейфа датчика непрерывно отслеживает показатели двух датчиков, чтобы выявить износ одного из них. В ходе диагностики отслеживается разница между двумя датчиками, и когда разница превышает заданное пользователем значение, преобразователь отправляет предупреждение о появлении дрейфа датчика.
Принцип работы:	два датчика подключены к преобразователю с двумя входами, где постоянно измеряется разница в показаниях датчиков. Пользователь устанавливает пороговое значение, чтобы определить, когда возникает чрезмерный дрейф (т. е. значительная разница) между двумя датчиками. Перепад температур между двумя датчиками вычисляется путем взятия абсолютного значения разницы между датчиком 1 и датчиком 2. Пользователь настраивает измерительный преобразователь на отправку цифрового или аналогового сигнала тревоги при срабатывании сигнала тревоги. Предупреждение о дрейфе датчика не указывает, какой датчик неисправен. Скорее всего, диагностика дает указание на смещение датчика. Пользователь должен просмотреть тенденции выходных данных отдельных датчиков на хосте, чтобы определить, какой датчик смещается.
Подводя итог:	сигнализация дрейфа датчика обнаруживает изнашивающийся датчик
Целевые области применения:	измерения с резервированием, критические измерения, применение в тяжелых условиях эксплуатации.

Прим.

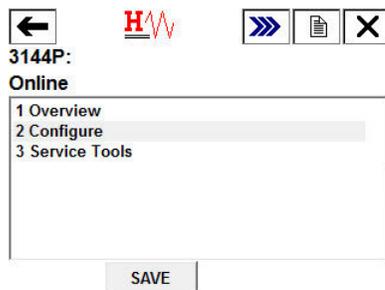
Разрешение сигнализации дрейфа только устанавливает предупреждающий флаг (через протокол HART) в случае превышения максимальной допустимой разности между показаниями датчика 1 и датчика 2. Чтобы аналоговый сигнал преобразователя переходил в режим аварийной сигнализации при обнаружении сигнализации дрейфа, выберите **Alarm (Аварийная сигнализация)** в [Выключатель аварийной сигнализации \(протокол HART\)](#).

Настройка дрейфа датчика при пошаговой настройке

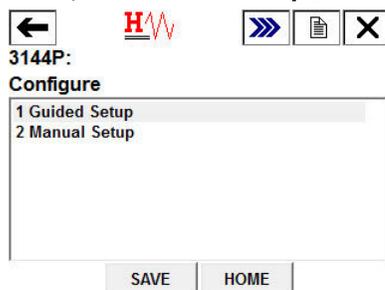
Включение дрейфа датчика при пошаговой настройке: последовательность горячих клавиш 2-1-6

Порядок действий

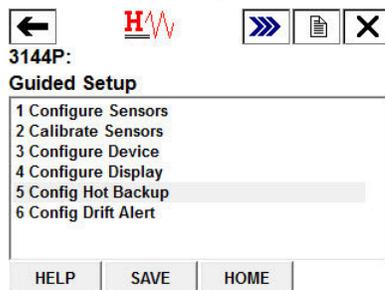
1. В окне *Note* (Главное меню) выберите пункт **2: Configure (Конфигурировать)**.



2. Выберите **1 Guided Setup (Пошаговая настройка)**.



3. Выберите **6 Config Drift Alert (Настройка оповещений о дрейфе показаний)**.



4. Нажмите **1 Enable (Включить)**, чтобы включить функцию оповещений о дрейфе показаний, и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



5. При появлении запроса выберите, хотите ли вы, чтобы оповещение о смещении датчика переводило преобразователь в режим «Тревога» или «Предупреждение», и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Разрешение сигнализации дрейфа только устанавливает предупреждающий флаг (через протокол HART) в случае превышения максимальной допустимой разности между показаниями датчика 1 и датчика 2. Включение опции оповещения о дрейфе приведет к отправке аналогового сигнала преобразователя на сигнал тревоги при обнаружении оповещения о дрейфе.

3144P:

Please set the Sensor Drift Alert to put the transmitter in 'Alarm' or to generate a

1 Alarm
2 Warning

ABORT ENTER

6. Выберите технические единицы измерения, которые вы хотите использовать, и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Выберите из значений *град. С, град. F, град. R, Кельвин, мВ, Ом*.

3144P:

Engineering Units: (degC)

degC
degF
degR
Kelvin
mV
Ohms

ABORT ENTER

7. Введите пороговое значение сигнала тревоги дрейфа датчика и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Это цифровое значение, которое запускает функцию предупреждения о дрейфе. При превышении этого предела преобразователь перейдет в режим тревоги или выдаст предупреждение (в зависимости от выбранного ранее режима оповещения).

3144P:

Enter the Sensor Drift Alert threshold value:
(0.93 degC)

0.93

HELP DEL ABORT ENTER

8. Введите значение демпфирования в диапазоне от 0 до 32 и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Это значение демпфирования является дополнительным значением демпфирования, применяемым к результату (S1–S2) после того, как уже было применено индивидуальное значение демпфирования для каждого датчика.

3144P:

Please enter a damping value for Sensor Drift Alert. Valid range is between 0 and 32.

5.0

HELP DEL ABORT ENTER

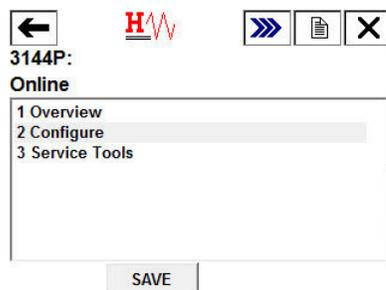
9. Настройка завершена. Нажмите кнопку **OK**.



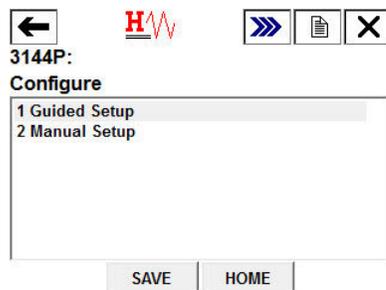
Отключение дрейфа датчика при пошаговой настройке: последовательность горячих клавиш 2-1-6

Порядок действий

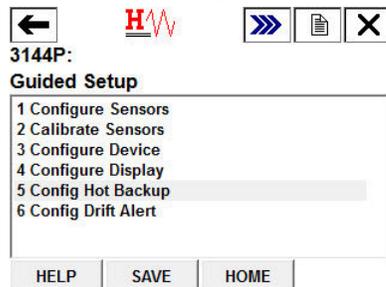
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2: Configure** (Конфигурировать).



2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



3. Выберите **6 Config Drift Alert** (Настройка оповещений о дрейфе показаний).



4. Нажмите **2 Disable** (Выключить), чтобы отключить функцию оповещений о дрейфе показаний, и нажмите **ENTER** (ВВОД).



5. Оповещение о дрейфе датчика выключено. Нажмите кнопку **OK**.

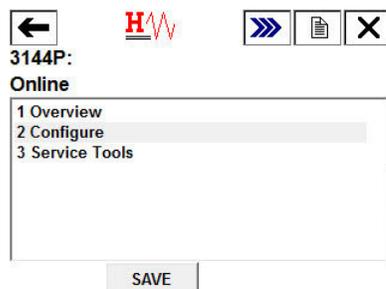


Настройка дрейфа датчика при ручной настройке

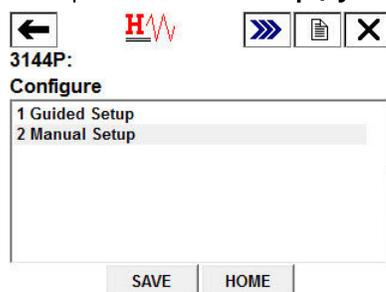
Включение дрейфа датчика при ручной настройке: последовательность горячих клавиш 2-2-4-2-5

Порядок действий

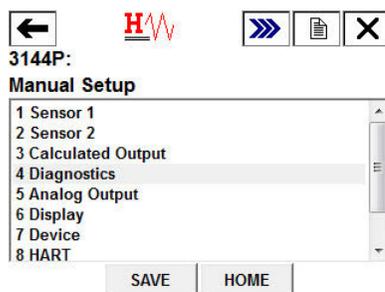
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2: Configure** (Конфигурировать).



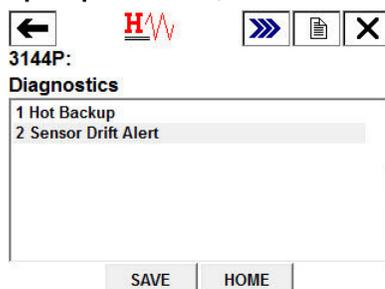
2. Выберите **2 Manual Setup** (Ручная установка).



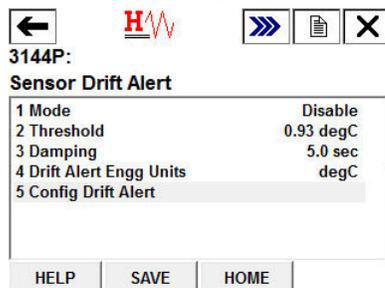
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



4. Выберите **2 Sensor Drift Alert** (Оповещение о дрейфе показаний первичного преобразователя).



5. Выберите **5 Config Drift Alert** (Настройка оповещений о дрейфе показаний).



6. Нажмите **1 Enable** (Включить), чтобы включить функцию оповещений о дрейфе показаний, и нажмите **ENTER** (ВВОД).



- При появлении запроса выберите, хотите ли вы, чтобы оповещение о смещении датчика переводило преобразователь в режим «Тревога» или «Предупреждение», и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Разрешение сигнализации дрейфа только устанавливает предупреждающий флаг (через протокол HART) в случае превышения максимальной допустимой разности между показаниями датчика 1 и датчика 2. Включение опции оповещения о дрейфе приведет к отправке аналогового сигнала преобразователя на сигнал тревоги при обнаружении оповещения о дрейфе.

The screenshot shows a terminal window with a red 'H' logo and a waveform icon. Below the logo is a list of options: '1 Alarm' and '2 Warning'. The '2 Warning' option is selected. At the bottom of the screen are 'ABORT' and 'ENTER' buttons.

- Выберите технические единицы измерения, которые вы хотите использовать, и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Выберите из значений град. С, град. F, град. R, Кельвин, мВ, Ом.

The screenshot shows a terminal window with a red 'H' logo and a waveform icon. Below the logo is a list of units: 'degC', 'degF', 'degR', 'Kelvin', 'mV', and 'Ohms'. The 'degC' unit is selected. At the bottom of the screen are 'ABORT' and 'ENTER' buttons.

- Введите пороговое значение сигнала тревоги дрейфа датчика и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Это цифровое значение, которое запускает функцию предупреждения о дрейфе. При превышении этого предела преобразователь перейдет в режим тревоги или выдаст предупреждение (в зависимости от выбранного ранее режима оповещения).

The screenshot shows a terminal window with a red 'H' logo and a waveform icon. Below the logo is a text input field containing '0.93'. Below the input field is a keyboard layout with function keys like 'HELP', 'DEL', 'ABORT', and 'ENTER' at the bottom.

- Введите значение демпфирования в диапазоне от 0 до 32 и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Это значение демпфирования является дополнительным значением демпфирования, применяемым к результату (S1-S2) после того, как уже было применено индивидуальное значение демпфирования для каждого датчика.

3144P: Please enter a damping value for Sensor Drift Alert. Valid range is between 0 and 32.
5.0

Esc	q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	←	*	/	7	8	9			
lock	a	s	d	f	g	h	j	k	l	,	@	&	←	-	.	4	5	6	FN
shif	z	x	c	v	b	n	m				á	ü	-	+	0	1	2	3	

HELP DEL ABORT ENTER

11. Настройка завершена. Нажмите кнопку **OK**.

3144P: Configure Sensor Drift Alert method is complete.

ABORT OK

Отключение оповещений о дрейфе показаний первичного преобразователя при ручной настройке: последовательность горячих клавиш 2-2-4-2-5

Порядок действий

1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2 Configure** (Конфигурировать).

← HART → [Print] [Close]

3144P: Online

- 1 Overview
- 2 Configure
- 3 Service Tools

SAVE

2. Выберите **2 Manual Setup** (Ручная установка).

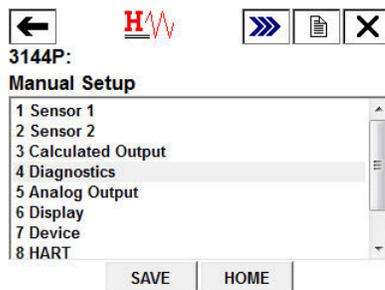
← HART → [Print] [Close]

3144P: Configure

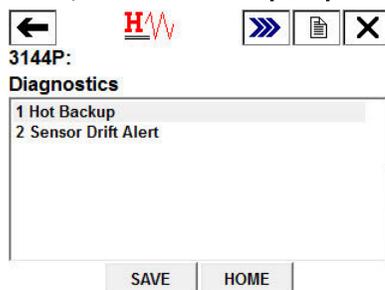
- 1 Guided Setup
- 2 Manual Setup

SAVE HOME

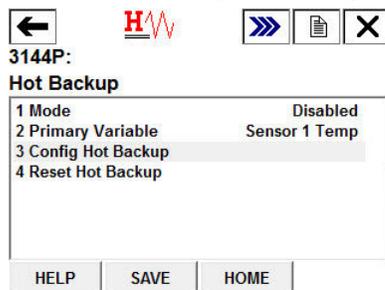
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



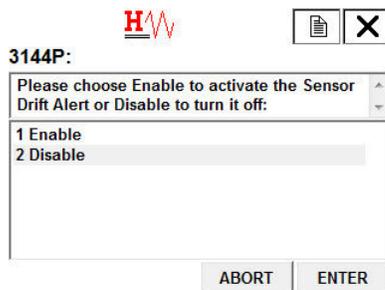
4. Выберите **1 Hot Backup (Горячее резервирование)**.



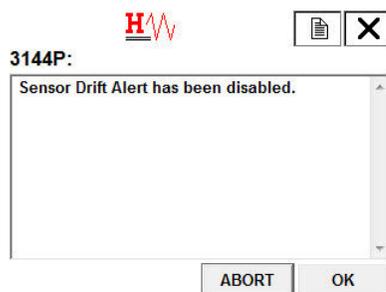
5. Выберите **3 Config Hot Backup (Настройка горячего резервирования)**.



6. Нажмите **2 Disable (Выключить)**, чтобы отключить функцию оповещений о дрейфе показаний, и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



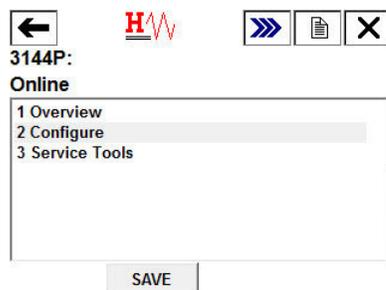
7. Оповещение о дрейфе датчика выключено. Нажмите кнопку **OK**.



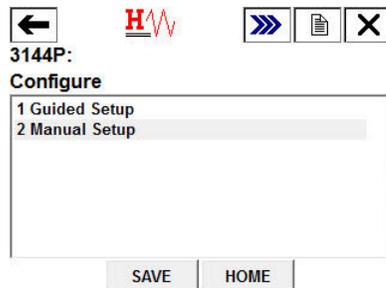
Убедитесь, что оповещение о дрейфе датчика включено: последовательность горячих клавиш 2-2-4-2

Порядок действий

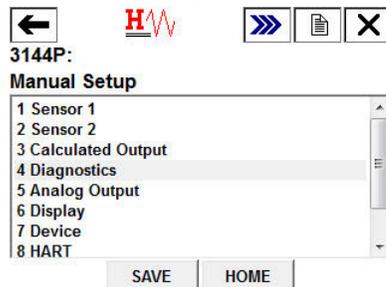
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



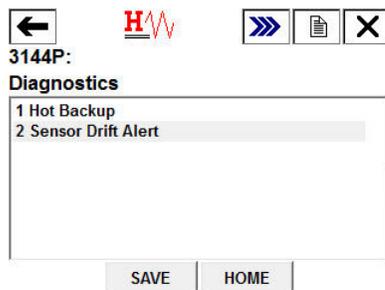
2. Выберите **2 Manual Setup (Ручная установка)**.



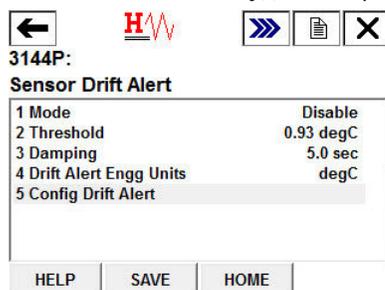
3. Выберите **4 Diagnostics (Диагностика)**.



4. Выберите **2 Sensor Drift Alert (Оповещение о дрейфе показаний первичного преобразователя)**.



5. Вы увидите этот экран. В режиме 1 он выдаст либо сигнал тревоги, либо предупреждение, если оно включено, либо отключено. Если этот параметр включен, он также будет отображать текущие диагностические значения.

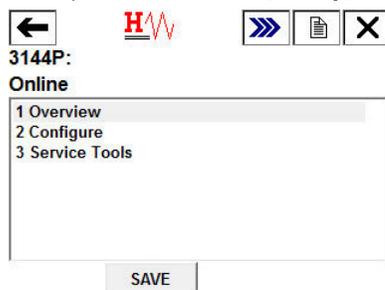


Сигналы о дрейфе активного датчика Просмотр предупреждений о дрейфе активного датчика: последовательность горячих клавиш 1-1-2

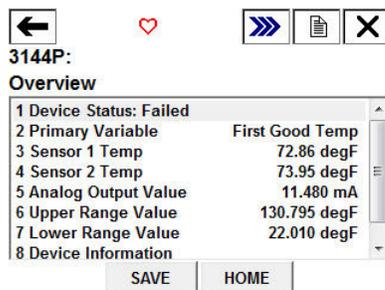
Когда диагностика дрейфа активного датчика обнаруживает смещение датчика, на ЖК-дисплее отображается сообщение ALARM DRIFT ALERT, если настроено в режиме сигнализации, и WARN DRIFT ALERT, если настроено в режиме предупреждения.

Порядок действий

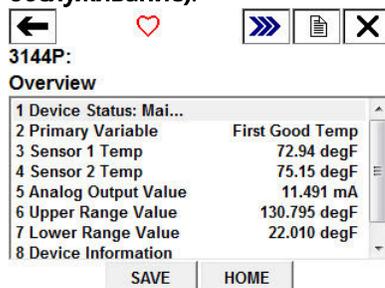
1. Выберите **1 Overview (Обзор)**.



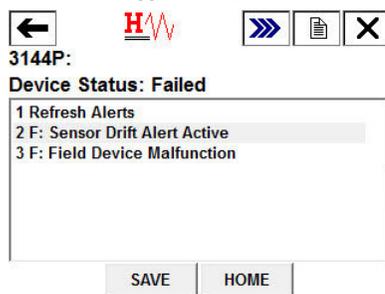
2. Если оповещение о смещении датчика настроено в режиме тревоги, выберите **1 Device Status: (Статус устройства): Failed (сбой)**.



Если оповещение о смещении датчика настроено в режиме предупреждения, выберите **1 Device Status: (Статус устройства): Maintenance (техническое обслуживание)**.



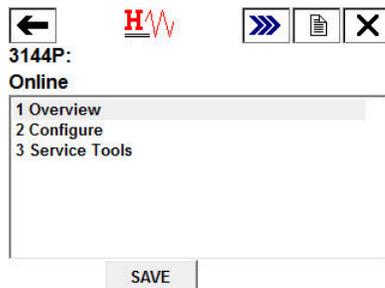
3. Выберите **2 Sensor Drift Alert Active (Оповещение о дрейфе показаний активного датчика)**.



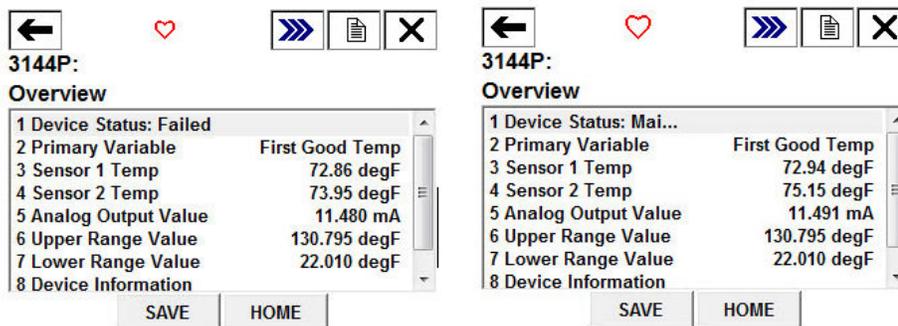
Сброс предупреждений о дрейфе активного датчика: последовательность горячих клавиш 1-1-1

Порядок действий

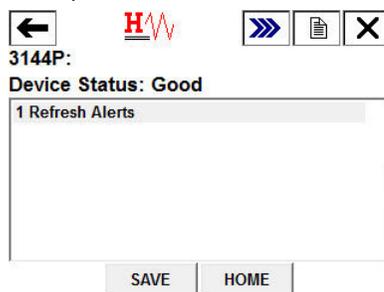
1. Выберите **1 Overview (Обзор)**.



2. Выберите **1 Device Status: (Статус устройства): (Maintenance or Failed) (техническое обслуживание или сбой)**.



3. Выберите **1 Refresh Alerts (Обновить сигналы тревоги)**.



3.8 Конфигурация технологии Rosemount X-well

Функциональность Rosemount X-well можно легко включить и настроить с помощью полевого коммуникатора или системы управления активами. Датчик температуры Rosemount 3144P можно заказать с технологией Rosemount X-well, указав код опции модели РТ. Если вы заказываете код опции РТ, обязательно укажите и код опции С1. Код опции С1 требует предоставления заказчиком определенной информации о материале и сортаменте технологических труб. Технология Rosemount X-well может быть настроена на взаимодействие с любым ПО управления активами, которое поддерживает язык Electronic Device Description Language (EDDL). Для поддержки функционала технологии Rosemount X-well требуется интерфейс Device Dashboard с DD версии 3144P Dev. 7 ред. 1 или выше. В большинстве случаев необходимо выбрать опцию ПП / типа Rosemount X-well Process. Выбор этой опции требует наличия информации о материале трубопровода, размере трубопроводной линии и сортаменте труб, которая нужна при настройке технологии Rosemount X-well. Этот раздел относится к свойствам технологических труб, в которые планируется установить зажимной датчик для труб Rosemount 3144P и 0085 с технологией Rosemount X-well. Эта информация необходима для точного расчета температуры процесса алгоритмом встроенного датчика. В редком случае, когда данные по технологическому трубопроводу недоступны, потребуются ввести значение коэффициента теплопроводности трубы вручную. Данное поле становится доступным при выборе опции ПП / тип Rosemount X-well Custom.

3.8.1 Настройка технологии Rosemount X-well при помощи полевого коммуникатора

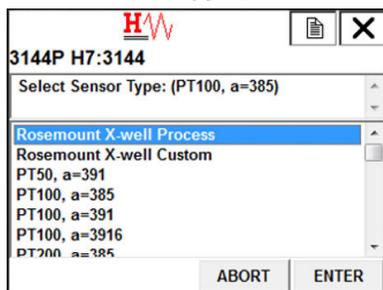
Порядок действий

1. Находясь на экране *Note* (*Главная*), выберите позицию **2: Configure** (**Настроить**).
2. Выберите **1: Guided Setup** (**Пошаговая настройка**).
3. Выберите **1: Configure Sensor** (**Настройка датчика**).
4. Выберите **1: Configure sensor type and units** (**Настроить тип и единицы датчика**).
5. Выберите **Rosemount X-well Process** (**Rosemount X-well технологический процесс**) или **Rosemount X-well Custom** (**Rosemount X-well пользовательский**).
6. Выберите нужные настройки и выберите **Enter** (**Ввод**).

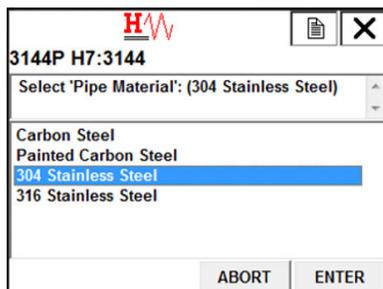
Настройте технологию Rosemount X-well в режиме ручной настройки: последовательность горячих клавиш 2-2-1-11

Порядок действий

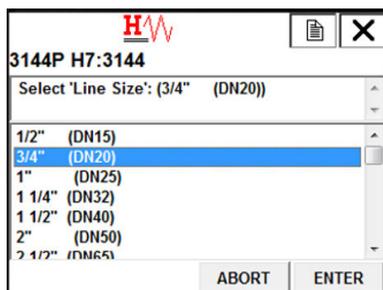
1. В разделе *Configure Sensors* (*Настройка датчиков*) выберите **Rosemount X-well Process sensor type** (**Тип технологического датчика Rosemount X-well**).



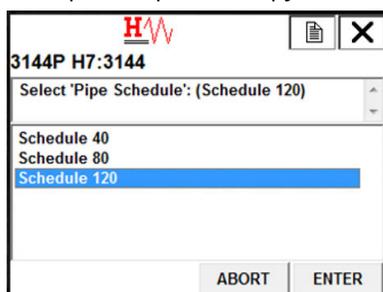
2. Выберите материал трубы.



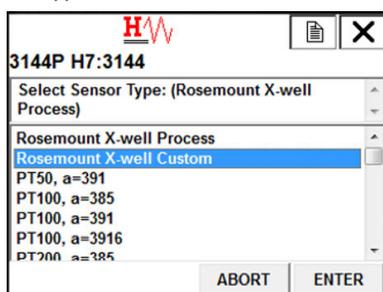
3. Выберите диаметр трубопровода.



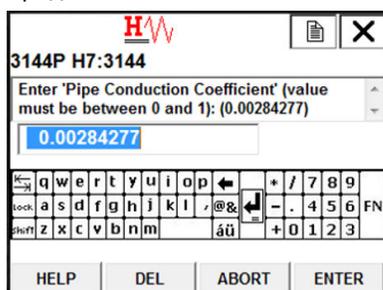
4. Выберите сортамент трубы.



5. Если материал технологической трубы, диаметр трубопровода или сортамент трубы недоступны в разделе «Выбор процесса Rosemount X-well», выберите тип датчика **Rosemount X-well Custom (Пользовательский Rosemount X-well)**.



6. Введите Коэффициент проводимости трубы. Если коэффициент неизвестен, обратитесь на завод-изготовитель за информацией о материале трубы и толщине стенки трубы для применения. Для ввода в преобразователь будет предоставлен пользовательский коэффициент трубопровода.



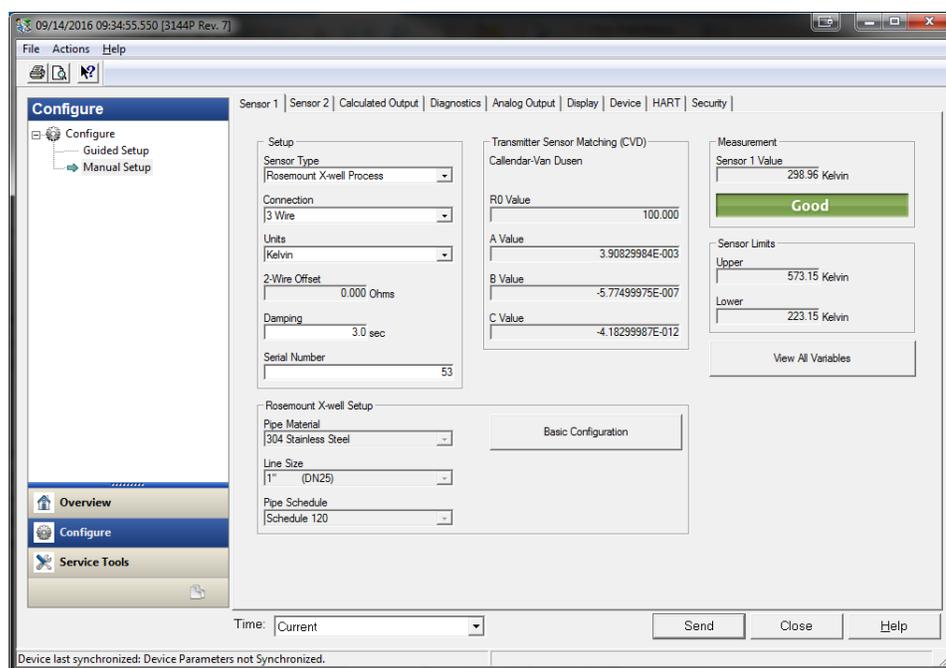
7. Подтвердите конфигурацию технологии Rosemount X-well: последовательность горячих клавиш 2-2-1-11-3

Настройка технологии Rosemount X-well при помощи ПО AMS Device Manager

Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В дереве меню выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. Выберите вкладку **Sensor (Датчик)**.
4. Выберите **Rosemount X-well Process (Rosemount X-well технологический процесс)** или **Rosemount X-well Custom (Rosemount X-well пользовательский)**.
5. Выберите нужные настройки с помощью базовой конфигурации и выберите **Send (Передать)**.

Рисунок 3-7. Ручная настройка — экран датчика



3.9 Конфигурация выхода устройства

Конфигурация выхода устройства содержит значения диапазона PV, уровней аварийной сигнализации и насыщения, выхода HART и опций ЖК-дисплея. Значения диапазона PV

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 5, 5
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 5, 5

Полевой коммуникатор

Команды PV URV (Верхняя граница диапазона первичной переменной) и PV LRV (Нижняя граница диапазона первичной переменной) из меню PV Range Values (Значения диапазона первичной переменной) дают пользователю возможность установить значения верхней и нижней границ, используя пределы ожидаемого температурного диапазона. Диапазон ожидаемых показаний определяется нижним пределом измерений (НПИ) и верхним пределом измерений (ВПИ). Значения границ диапазона преобразователя можно сбрасывать так часто, как это необходимо по условиям изменения технологического процесса. В окне PV Range Values (Значения диапазона технологических переменных) выберите **1 PV LRV (1 НЗД ТП)**, чтобы изменить нижнее значение диапазона, и **2 PV URV (2 ВЗД ТП)**, чтобы изменить верхнее значение диапазона.

Изменение диапазона преобразователя устанавливает диапазон измерений в соответствии с пределами ожидаемых показаний, что максимизирует рабочие характеристики преобразователя; преобразователь наиболее точен при эксплуатации в ожидаемом диапазоне температур для данного применения.

Функции изменения диапазона не следует путать с функцией настройки. Хотя изменение диапазона преобразователя сопоставляет вход датчика с выходным током 4–20 мА, как при обычной калибровке, оно не влияет на интерпретацию преобразователем входного сигнала.

3.9.1 Демпфирование переменной технологического процесса

Горячие клавиши HART 5	Датчик 1: 2, 2, 1, 6 Датчик 2: 2, 2, 2, 6
Горячие клавиши HART 7	Датчик 1: 2, 2, 1, 7 Датчик 1: 2, 2, 2, 7

Полевой коммуникатор

Команда PV Damp (Демпфирование переменной процесса) изменяет время отклика измерительного преобразователя и обеспечивает плавное изменение показаний на выходе, колебание которых вызвано быстрыми изменениями на входе. Определите надлежащую настройку демпфирования, исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики контура системы. Значение демпфирования по умолчанию составляет 5,0 секунды и может быть сброшено на любое значение в диапазоне от 1 до 32 секунд.

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

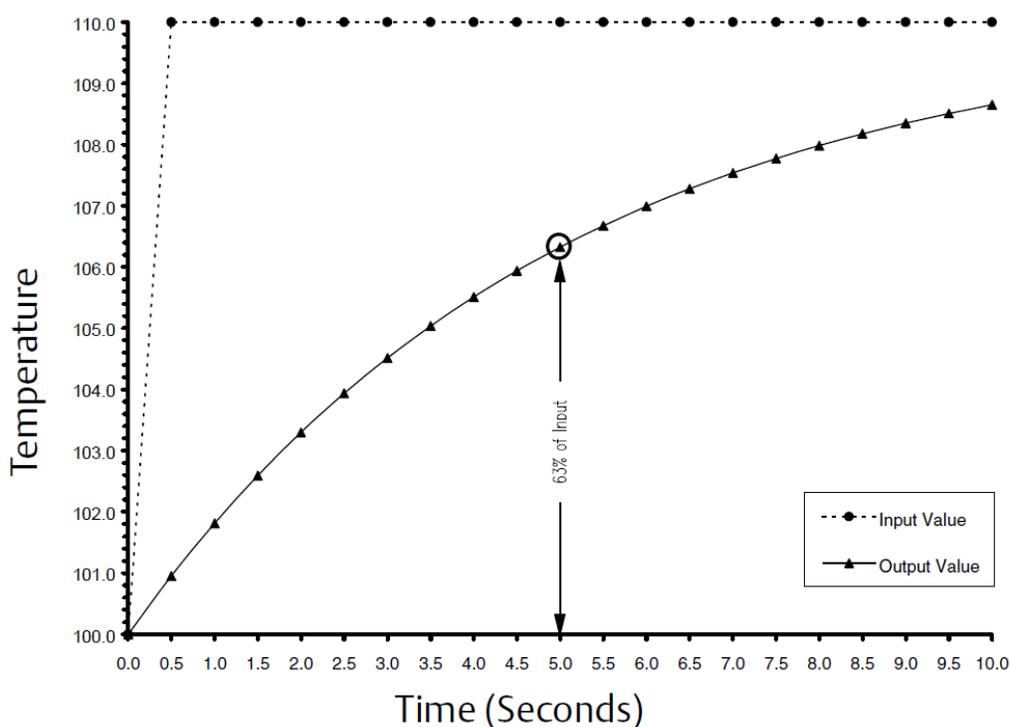
Демпфирование

Значения демпфирования должны быть равными частоте обновления для датчика 1, датчика 2 и дифференциала датчиков. Конфигурация датчика автоматически вычисляет значения демпфирования. Значение демпфирования по умолчанию составляет пять секунд. Демпфирование может быть отключено посредством установки значения демпфирования равным 0 секунд. Максимальное допустимое значение демпфирования составляет 32 секунды.

Альтернативное значение демпфирования может быть введено со следующими ограничениями.

1. Конфигурация с одиночным датчиком:
 - фильтры сетевого напряжения 50 или 60 Гц имеют минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,5 секунды.
2. Конфигурация двойного датчика:
 - фильтр сетевого напряжения 50 Гц имеет минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,9 секунды.
 - Фильтр сетевого напряжения 60 Гц имеет минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,7 секунды.

Рисунок 3-8. Изменение входного сигнала в зависимости от выхода при включенном демпфировании



3.9.2

Аварийная сигнализация и насыщение

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 5, 6
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 5, 6

Команда Alarm/Saturation (Аварийная сигнализация/насыщение) позволяет пользователю просматривать настройки аварийной сигнализации (высокий или низкий уровень). При помощи этой команды пользователь может изменять уровень включения аварийной сигнализации или насыщения. Чтобы изменить значения аварийной сигнализации и насыщения, выберите значение, которое необходимо

изменить, либо: 1 *Low Alarm* (Аварийный сигнал о низком уровне), 2 *High Alarm* (Аварийный сигнал о высоком уровне), 3 *Low Sat* (Сигнал о низкой насыщенности), 4 *High Sat* (Сигнал о высокой насыщенности) либо 5 *Preset Alarms* (Предустановленные сигналы тревоги) и введите новое значение, которое должно отвечать приведенным ниже 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.

Для стандартного преобразователя HART нижний уровень насыщения должен находиться между нижним уровнем аварийной сигнализации плюс 0,1 мА и 3,9 мА. Для сертифицированного в отношении безопасности преобразователя минимальная настройка уровня насыщения составляет 3,7 мА, а максимальная — 20,9 мА.

Пример. Значение аварийного сигнала низкого уровня равно 3,7 мА. Таким образом, значение сигнала низкого насыщения S должно быть $3,8 \leq S \leq 3,9$ мА.

Значение сигнала высокого уровня насыщения должно быть в диапазоне от 20,5 мА до 20,9 мА.

Предустановленные уровни аварийной сигнализации могут быть либо 1 *Rosemount*, либо 2 *NAMUR-compliant* (отвечающими требованиям *NAMUR*). Используйте переключатель режима отказа на передней панели электронного модуля, чтобы задать, будет ли выходное значение в случае отказа установлено равным высокому или низкому уровню аварийной сигнализации.

3.9.3 Выходной сигнал HART

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 8
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 8

Команда **HART Output (Выходной сигнал HART)** позволяет пользователю изменить многоточечный адрес, инициировать пакетный режим или вносить изменения в варианты пакетного режима.

3.9.4 Опции ЖК-дисплея

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 6
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 6

Команда **LCD Display Option** (Опция отображения на ЖК-дисплее) задает опции измерительного прибора, включая технические единицы и положение десятичной точки. Измените настройки ЖК-дисплея, чтобы отразить необходимые параметры конфигурации при добавлении ЖК-дисплея или изменении конфигурации преобразователя. Преобразователи без ЖК-дисплея поставляются с конфигурацией прибора **Not Used** (Не используется).

3.10 Информация об устройстве

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

3.10.1 Тег

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 1, 1
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 1, 1

Переменная Tag (Тег) — это самый простой способ идентифицировать и отличать измерительные преобразователи в контуре с несколькими преобразователями. Используйте ее для электронной маркировки измерительных преобразователей в соответствии с требованиями сферы применения. Заданный тег отображается автоматически, когда коммуникатор на основе HART устанавливает связь с измерительным преобразователем при включении питания. Тег может иметь длину до восьми символов и не влияет на показания первичной переменной измерительного преобразователя.

3.10.2 Длинный тег

Горячая клавиша HART 5	Только HART 7
Горячая клавиша HART 7	2, 2, 7, 1, 2

Длинный тег аналогичен обычному. Длинный тег отличается тем, что он может иметь длину до 32 знаков вместо 8 знаков, как в обычном теге.

3.10.3 Дата

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 1, 2
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 1, 3

Команда Date (Дата) — это определяемая пользователем переменная, которая предоставляет место для сохранения даты последней редакции информации о конфигурации. Переменная никак не влияет на работу измерительного преобразователя или полевого коммуникатора.

3.10.4 Дескриптор

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 1, 3
------------------------	---------------

Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 1, 4
---------------------------	---------------

Переменная Descriptor (Дескриптор) предоставляет более длинную определяемую пользователем электронную метку для более точной идентификации измерительного преобразователя, чем та, которую позволяет использовать переменная Tag (Тег). Дескриптор может состоять максимум из 16 знаков и не влияет на работу измерительного преобразователя или полевого коммуникатора.

3.10.5 Сообщение

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 1, 4
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 1, 5

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

3.11 Фильтрация измерений

3.11.1 Фильтр 50/60 Гц

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 5, 1
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 5, 1

Величина значения «Фильтра 50/60 Гц» (также известного как «Фильтр сетевого напряжения» или «Фильтр сети переменного тока») устанавливает электронный фильтр преобразователя для фильтрации частоты источника питания переменного тока на предприятии. Можно выбрать режим 50 или 60 Гц. По умолчанию установлена настройка на 60 Гц.

Прим.

В средах с высоким уровнем шума рекомендуется использовать стандартный режим.

3.11.2 Общий сброс

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 6
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 6

Команда Master Reset (Общий сброс) позволяет перезагрузить электронные компоненты устройства, не выключая его. Эта команда не возвращает измерительный преобразователь к первоначальной заводской конфигурации.

3.11.3 Обнаружение перебоев датчика

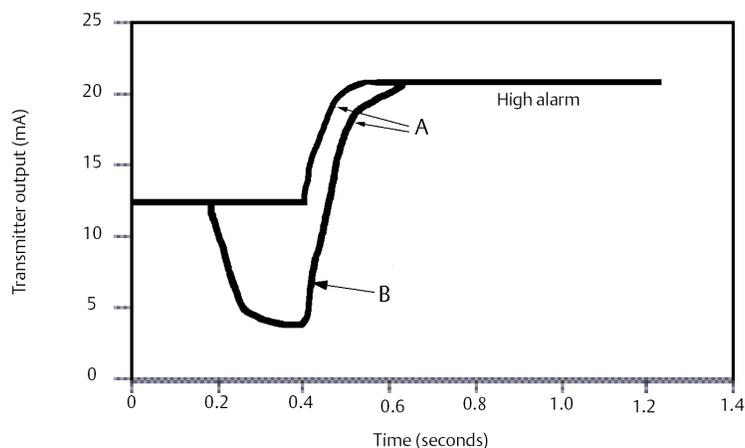
Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 5, 2
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 5, 2

Следующие шаги указывают, как включить или выключить функцию обнаружения скачкообразных показаний датчика (также известную под названием переходного фильтра) ON (ВКЛ.) или OFF (ВЫКЛ.). При подсоединении измерительного преобразователя к полевому коммуникатору используйте последовательность горячих клавиш и выберите **ON (ВКЛ.)** (стандартная настройка) или **OFF (ВЫКЛ.)**.

3.11.4 Пороговое значение промежуточного состояния

Стандартное пороговое значение, равное 0,2 %, можно изменить. (OFF) ВЫКЛЮЧЕНИЕ или (ON) ВКЛЮЧЕНИЕ функции обнаружения промежуточного состояния датчика, а также повышение порогового значения сверх установленного по умолчанию не влияет на время, необходимое преобразователю для выдачи корректного аварийного сигнала после определения действительного состояния разомкнутого датчика. Однако измерительный преобразователь может выводить ложное показание температуры в течение одного цикла обновления в любом направлении (см. [Рисунок 3-10](#)) — вплоть до порогового значения (100 % пределов сигнала датчика, если функция обнаружения промежуточного состояния датчика [OFF] ВЫКЛЮЧЕНА). Если в быстрой частоте отклика нет необходимости, то рекомендуется перевести эту функцию в положение ON (ВКЛЮЧЕНО) и использовать пороговое значение в 0,2 %.

Рисунок 3-9. Реакция на обрыв в цепи датчика



- A. Отклик на нормально разомкнутое состояние датчика
- B. При (OFF) ОТКЛЮЧЕННОЙ функции определения промежуточного состояния первичного преобразователя возможно неверное определение температуры после обнаружения истинно разомкнутой цепи последнего. Ошибочное отклонение температуры возможно в любую сторону до порогового значения (100 % от предельных значений первичного преобразователя, если функция определения промежуточного состояния первичного преобразователя (OFF) ОТКЛЮЧЕНА) после обнаружения разомкнутого состояния.

Обнаружение прерывистых показаний датчика (расширенная функция)

Данная функция предназначена для защиты от неверных считываний температуры технологического процесса, вызванных промежуточным разомкнутым состоянием датчика (промежуточным считается размыкание датчика, длящееся менее одного периода обновления). По умолчанию преобразователь поставляется с функцией обнаружения промежуточного состояния датчика в состоянии ON (ВКЛЮЧЕНО) и пороговым значением, равным 0,2 % диапазона датчика. Функцию обнаружения промежуточного состояния можно переключить в состояние ON (ВКЛЮЧЕНО) или OFF (ВЫКЛЮЧЕНО). Пороговое значение можно изменить на любую величину от 0 до 100 % от предельных величин датчика, используя полевой коммуникатор.

Поведение преобразователя при функции обнаружения скачкообразных показаний датчика в состоянии ON (ВКЛЮЧЕНО).

Когда функция обнаружения промежуточного состояния датчика ON (ВКЛЮЧЕНО), измерительный преобразователь может исключить выходной импульс, вызванный промежуточным разомкнутым состоянием цепи датчика. Изменения температуры технологического процесса (ΔT) в рамках пороговых значений, как правило, отслеживаются выходом преобразователя. ΔT , превышающая пороговую величину, активирует алгоритм размыкания датчика. Когда датчик действительно разомкнут, преобразователь переходит в состояние тревоги.

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

Поведение преобразователя при функции обнаружения скачкообразных показаний датчика в состоянии OFF (ВЫКЛЮЧЕНО)

Если функция обнаружения промежуточного состояния датчика находится в состоянии OFF (ВЫКЛЮЧЕНО), то измерительный преобразователь отслеживает все изменения температуры технологического процесса, даже если они являются следствием кратковременного размыкания цепи датчика. (Измерительный преобразователь ведет себя так, как будто пороговое значение установлено на 100 процентов.) Задержка вывода данных из-за срабатывания алгоритма определения промежуточного состояния датчика в этом случае отсутствует.

3.11.5 Open Sensor Holdoff (Задержка сигнала обрыва первичного преобразователя)

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 7, 4
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 7, 4

Опция Open Sensor Holdoff (Задержка сигнала обрыва первичного преобразователя) при корректно заданных настройках обеспечивает большую надежность

работы измерительного преобразователя Rosemount 248 в условиях сильных электромагнитных помех. Делается это с помощью программного обеспечения. Измерительный преобразователь при этом выполняет дополнительную проверку состояния обрыва датчика перед включением аварийного сигнала преобразователя. Если дополнительная проверка обрыва датчика выявляет ложное срабатывание, то преобразователь не подает аварийного сигнала.

Если при использовании преобразователя требуется, чтобы обнаружение обрыва датчика выполнялось быстрее, можно задать быструю настройку параметру Open Sensor Holdoff (Задержка сигнала обрыва первичного преобразователя). При выборе этой настройки измерительный преобразователь сообщает об обрыве датчика, не выполняя дополнительную проверку наличия обрыва.

3.12 Диагностика и обслуживание

Перечисленные ниже функции диагностики и обслуживания в первую очередь предназначены для использования после установки в полевых условиях. Функция тестирования преобразователя позволяет проверить правильность его работы как на стенде, так и в полевых условиях. Функция тестирования контура предназначена для проверки правильности соединений контура связи и выхода преобразователя, и ее следует использовать только после установки преобразователя в рабочих условиях.

3.12.1 Тестирование контура

Горячие клавиши HART 5	3, 5, 1
Горячие клавиши HART 7	3, 5, 1

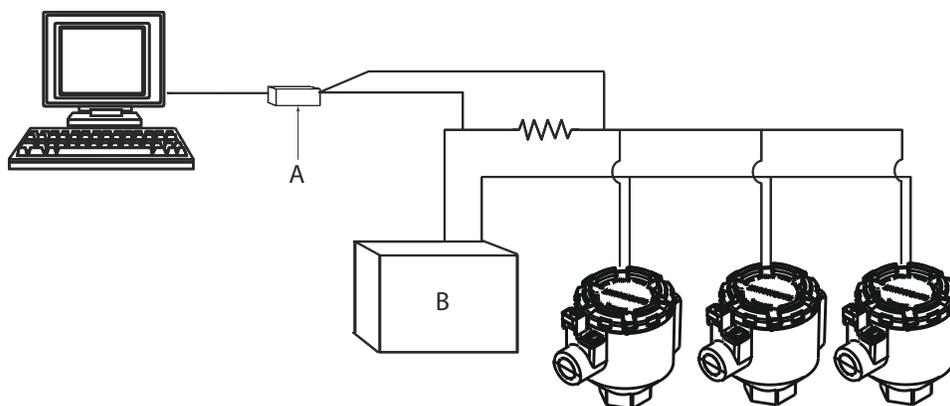
Тестовая переменная контура проверяет выходные данные преобразователя, целостность контура и работу любых регистраторов или аналогичных устройств, установленных в контуре.

3.13 Многоточечный режим

Многоточечный режим представляет собой подключение нескольких измерительных преобразователей к одной линии передачи данных. Между главным компьютером и измерительными преобразователями устанавливается цифровая связь, а аналоговый выход преобразователей отключается. Многие преобразователи Rosemount могут быть многоточечными. С использованием протокола передачи данных HART к одной витой паре проводов или выделенной телефонной линии могут быть подсоединены до 15 измерительных преобразователей.

Использование многоточечной схемы требует рассмотрения таких вопросов, как скорость обновления данных для каждого измерительного преобразователя, сочетание различных моделей измерительных преобразователей и длина линии передачи данных. Связь с преобразователями может осуществляться через модемы Bell 202 и главный компьютер, использующий протокол HART. Каждый преобразователь имеет собственный уникальный адрес (от 1 до 15) и управляется командами протокола HART. С помощью полевого коммуникатора или ПО AMS Device Manager можно протестировать, сконфигурировать и отформатировать многоканальный датчик точно так же, как и датчик в стандартной схеме «точка-точка».

Рисунок 3-10. Стандартная многоточечная сеть



- A. Измерительный преобразователь Rosemount 248 HART
- B. Источник питания

[Рисунок 3-10](#) показывает стандартную многоточечную сеть. Не используйте этот рисунок в качестве схемы установки. Для получения информации о конкретных требованиях к многоточечным вариантам применения обратитесь в группу поддержки продукции Emerson. Обратите внимание, что многоточечная связь не подходит для сертифицированных в отношении безопасности применений и установок.

С помощью коммуникатора HART можно протестировать, сконфигурировать и отформатировать многоточечный преобразователь Rosemount 3144P точно так же, как в стандартной схеме «точка-точка».

Прим.

Преобразователь Rosemount 3144P устанавливается на заводе-изготовителе на нулевой сетевой адрес, что позволяет ему функционировать в стандартном режиме одиночного подключения с выходным сигналом 4–20 мА. Для активации многоточечного режима связи сетевой адрес преобразователя должен быть от 1 до 15. Изменение адреса деактивирует аналоговый выходной сигнал 4–20 мА и

устанавливает его равным фиксированному значению 4 мА. Ток в режиме отказа также отключается. При этом также блокируется режим аварийной сигнализации при отказе датчика, выбранный положением переключки / переключателя изменения масштаба. Передача сигналов при отказе преобразователей в многоточечном режиме осуществляется через сообщения HART.

3.14 Использование совместно с HART Tri-Loop

Чтобы подготовить измерительный преобразователь Rosemount 3144P в исполнении с двумя датчиками для использования вместе с Rosemount 333 HART Tri-Loop, преобразователь должен быть переключен в пакетный режим работы, также должен быть задан порядок вывода технологических параметров. В пакетном режиме преобразователь выдает в HART Tri-Loop информацию в цифровом виде для четырех технологических переменных. HART Tri-Loop разделяет сигнал на отдельные контуры 4–20 мА для трех (максимум) из следующих параметров:

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

При использовании измерительного преобразователя Rosemount 3144P в исполнении с двумя датчиками в сочетании с HART Tri-Loop рассмотрите возможность использования конфигурации с функциями измерения перепада, средней температуры, первых хороших показаний температуры, оповещения о дрейфе показаний и горячего резервирования (если применимо).

Прим.

Процедуры должны использоваться, когда датчики подключены, запитаны и функционируют надлежащим образом. Также полевой коммуникатор должен быть подключен и осуществлять связь с контуром управления преобразователя. .

3.14.1 Перевод измерительного преобразователя в пакетный режим

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 8, 4
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 8, 4

3.14.2 Задание порядка вывода технологических переменных

Горячие клавиши HART 5	2, 2, 8, 5
Горячие клавиши HART 7	2, 2, 8, 5

Прим.

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

Особые условия

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

Измерение дифференциальной температуры

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

Горячее резервирование

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

3.14.3 Использование Tri-Loop для обнаружения сигнала о дрейфе датчика

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

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

Порядок действий

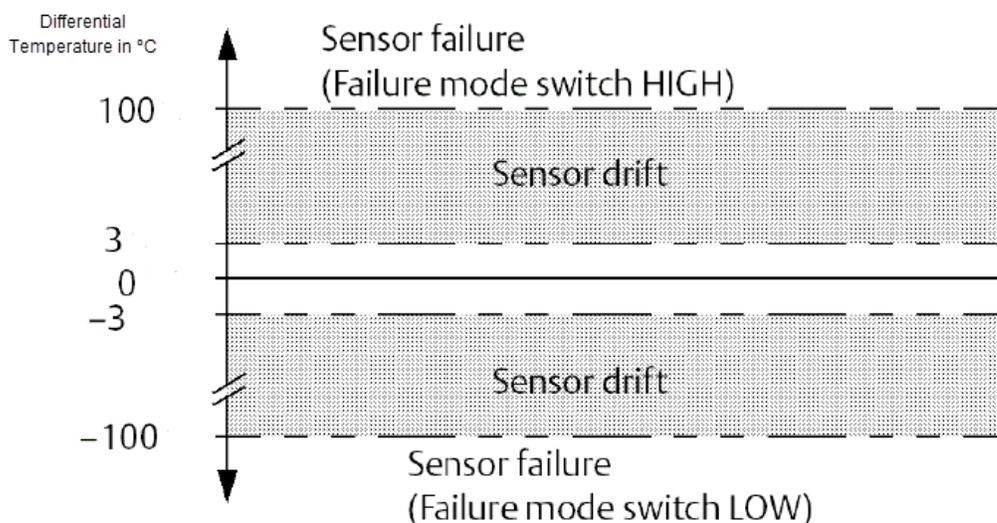
1. Сконфигурируйте таблицу переменных Rosemount 3144P, как показано ниже.

Переменная	Отображение
ПП	Датчик 1 или среднее значение сигнала датчика
ВП	Датчик 2
ТП	Разность температур
ЧП	По желанию

2. Сконфигурируйте канал 1 HART Tri-Loop как TV (дифференциальная температура). В случае отказа какого-либо из датчиков выходное значение дифференциальной температуры будет равно +9999 или -9999 (высокое или низкое насыщение) в зависимости от положения переключателя режима отказа (см. [Выключатель аварийной сигнализации \(протокол HART\)](#)).
3. Выберите единицы измерения температуры для канала 1, которые соответствуют единицам измерения дифференциальной температуры преобразователя.
4. Укажите диапазон для TV, например: от -100 до 100 °C. Если диапазон большой, тогда дрейф ПП в несколько градусов займет лишь несколько процентов шкалы. В случае отказа датчика 1 или датчика 2 значение TV будет равно +9999 (высокое насыщение) или -9999 (низкое насыщение). В данном примере ноль является средней точкой диапазона TV. Если нулевое значение ΔT задано в качестве нижнего предела (4 мА), тогда выходной сигнал может быть нижним уровнем насыщения, если показание сенсора 2 превышает показание сенсора

1. Если ноль находится в центре диапазона, выходной сигнал обычно остается около 12 мА и проблемы можно избежать.
5. Настройте РСУ так, чтобы при $TV < -100\text{ °C}$ или $TV > 100\text{ °C}$ это указывало бы на сбой ПП и, например, при $TV \leq -3\text{ °C}$ или $TV \geq 3\text{ °C}$ это сигнализировало бы о дрейфе. См. [Рисунок 3-11](#).

Рисунок 3-11. Отслеживание дрейфа датчика и отказа датчика по дифференциальной температуре



3.14.4 Расширенная диагностика

Ухудшение работы термопары

Описание проблемы: термопары могут неожиданно выйти из строя, что потенциально может привести к потере производительности и увеличению затрат на техническое обслуживание при проведении внепланового обслуживания.

Наше решение. Функция диагностики ухудшения состояния термопары действует в качестве средства контроля общего состояния термопары и указывает на любые серьезные изменения состояния термопары или контура термопары. Измерительный преобразователь отслеживает увеличение сопротивления контура термопары, чтобы обнаружить условия дрейфа или изменения состояния проводки. Выход из строя термопары может быть вызван истончением провода, поломкой датчика, проникновением влаги или коррозией и свидетельствовать о возможном выходе датчика из строя.

Принцип работы: диагностика деградации термопары измеряет величину сопротивления на тракте датчика термопары. В идеале термопара должна иметь нулевое сопротивление, но на самом деле она обладает некоторым сопротивлением, особенно для длинных проводов термопары. По мере разрушения контура датчика (включая разрушение датчика и разрушение проводов или соединений) сопротивление контура увеличивается. Сначала измерительный преобразователь настроен на эталонное значение пользователем. Затем, по крайней мере один раз в секунду, си-

стема диагностики деградации контролирует сопротивление в контуре, посылая импульсный ток (в микроамперах) в контур, измеряя индуцированное напряжение и вычисляя эффективное сопротивление. По мере увеличения сопротивления диагностика может определить, когда сопротивление превышает установленный пользователем порог, при достижении которого диагностика выдаст цифровой сигнал тревоги. Эта функция не предназначена для точного измерения состояния термопары, но является общим индикатором работоспособности термопары и контура термопары, обеспечивая изменение во времени. Диагностика деградации термопары не выявляет состояния термопары с коротким замыканием.

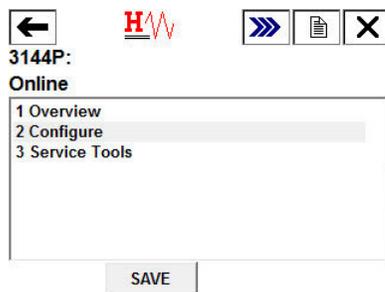
Подводятся итоги:	Thermouple Diagnostic (Диагностика термопары) позволяет контролировать состояние контура термопары
Целевые области применения:	контур управления, контуры безопасности, проблемные термопары

3.15 Настройка ухудшения характеристик термопары при пошаговой настройке

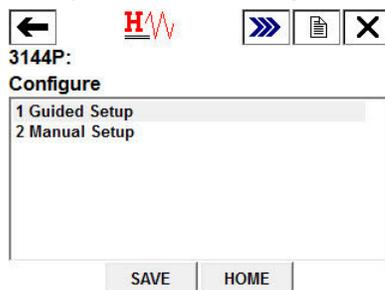
3.15.1 Включение оповещений об ухудшении характеристик термопары при пошаговой настройке: последовательность горячих клавиш 2-1-7-1

Порядок действий

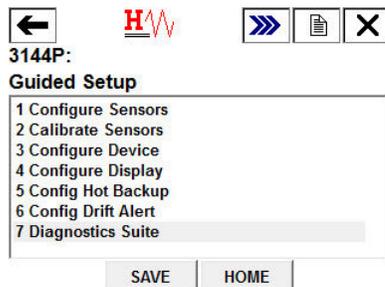
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



2. Выберите **1 Guided Setup (Пошаговая настройка)**.



3. Выберите **7 Diagnostics Suite (Пакет диагностики)**.



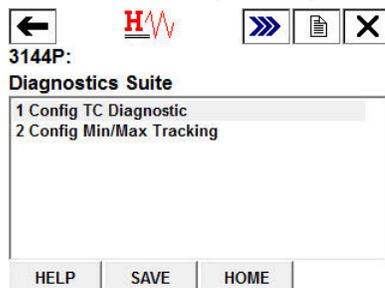
3144P:  

Guided Setup

- 1 Configure Sensors
- 2 Calibrate Sensors
- 3 Configure Device
- 4 Configure Display
- 5 Config Hot Backup
- 6 Config Drift Alert
- 7 Diagnostics Suite**

SAVE HOME

4. Выберите **1 Config TC Diagnostic (Настроить диагностику ТП)**.



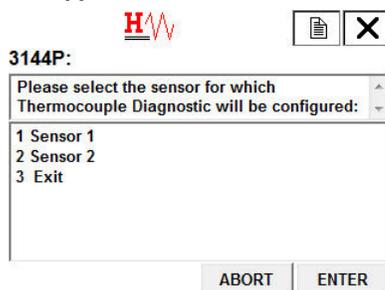
3144P:  

Diagnostics Suite

- 1 Config TC Diagnostic**
- 2 Config Min/Max Tracking

HELP SAVE HOME

5. Выберите датчик, для которого будет настроена диагностика термопары. Выберите **1 Sensor 1 (Датчик 1)** или **2 Sensor 2 (Датчик 2)** и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



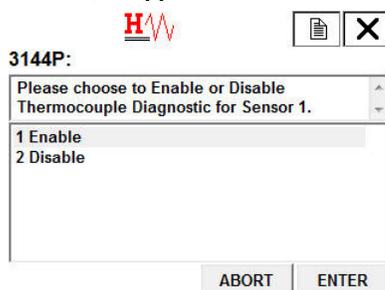
3144P:  

Please select the sensor for which Thermocouple Diagnostic will be configured:

- 1 Sensor 1**
- 2 Sensor 2
- 3 Exit

ABORT ENTER

6. Нажмите **1 Enable (Включить)**, чтобы включить диагностику термопары, и **ENTER (ВВОД)**.



3144P:  

Please choose to Enable or Disable Thermocouple Diagnostic for Sensor 1.

- 1 Enable**
- 2 Disable

ABORT ENTER

7. Решите, хотите ли вы изменить уровень срабатывания или настраиваемый датчик. Если да, выберите **1 Yes (Да)**. Если нет, выберите **2 No. Return to Main Screen (Нет. Вернуться к главному экрану)**.

3144P:

Would you like to change the Trigger Level of Sensor 1?

1 Yes
2 No. Return to Main Screen

ABORT ENTER

8. Если **YES (ДА)**: выберите уровень срабатывания для настраиваемого датчика и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Выберите между фиксированными **5 Ком., базовой линией x 2, базовой линией x 3 и базовой линией x 4.**

3144P:

Select the Trigger Level for Sensor 1. This will be the resistance at which a

Fixed - 5K Ohms
Baseline x 2
Baseline x 3
Baseline x 4

ABORT ENTER

9. Просмотрите сводную информацию, представленную на коммуникаторе, и выберите **ОК**, если она вас устраивает, или **ABORT (ПЕРЕРВАТЬ)**, чтобы выйти.

3144P:

The Trigger Level for Sensor 1 is 300.000 Ohms.
The Baseline Value for Sensor 1 is 150.000 Ohms.
The real-time Sensor 1 Resistance Value is 146.840 Ohms.

ABORT OK

10. Решите, хотите ли вы изменить уровень срабатывания или настраиваемую термопару. Если да, выберите **1 Yes (Да)**. Если нет, выберите **2 No (Нет). Return to Main Screen (Вернуться к главному экрану)**.

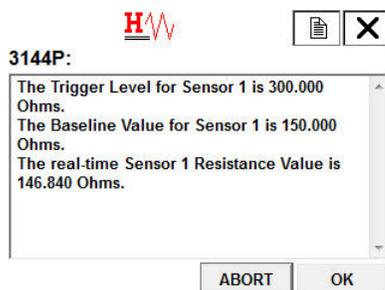
3144P:

The Baseline Resistance is the current resistance of the thermocouple loop, which

1 Yes
2 No. Return to Main Screen

ABORT ENTER

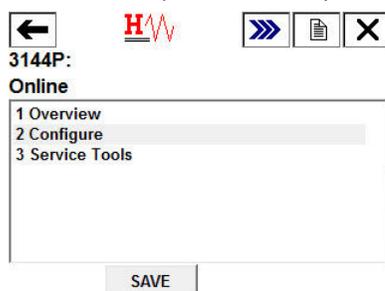
11. Если **YES (ДА)**: Просмотрите сводную информацию, представленную на коммуникаторе, и выберите **OK**, если она вас устраивает, или **ABORT (ПЕРЕРВАТЬ)**, чтобы выйти.



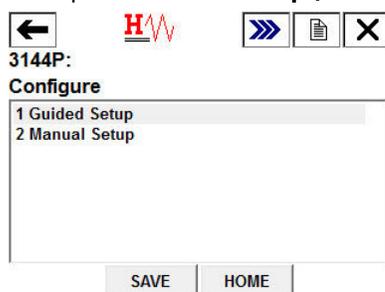
3.15.2 Отключение оповещений об ухудшении характеристик термопары при пошаговой настройке: последовательность горячих клавиш 2-1-7-1

Порядок действий

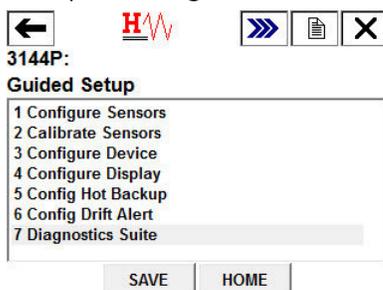
1. В окне *Home (Главное меню)* выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



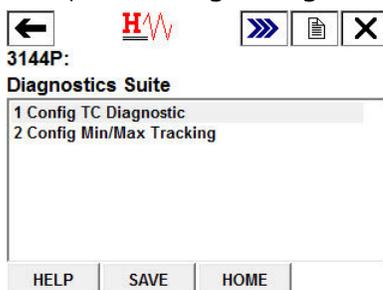
2. Выберите **1 Guided Setup (Пошаговая настройка)**.



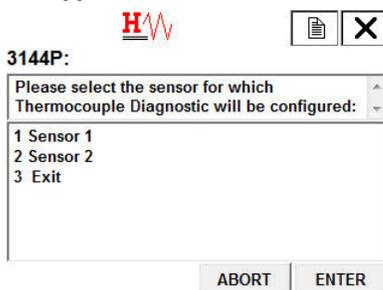
3. Выберите **7 Diagnostics Suite (Пакет диагностики)**.



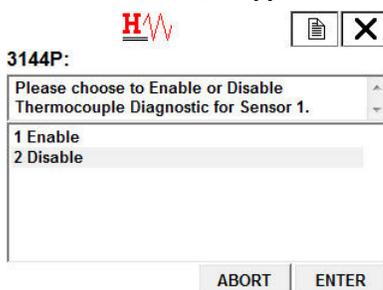
4. Выберите **1 Config TC Diagnostic (Настроить диагностику ТП)**.



5. Выберите датчик, для которого будет отключена диагностика термодпары. Выберите **1 Sensor 1 (Датчик 1)** или **2 Sensor 2 (Датчик 2)** и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



6. Нажмите **2 Disable (Выключить)**, чтобы выключить диагностику термодпары, и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



7. Для выбранного датчика отключено оповещений об ухудшении характеристик термодпары. Нажмите кнопку **OK**.

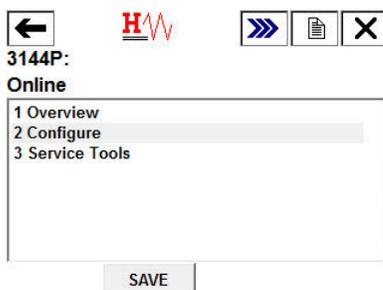


3.16 Настройка ухудшения характеристик термодпары при ручной настройке

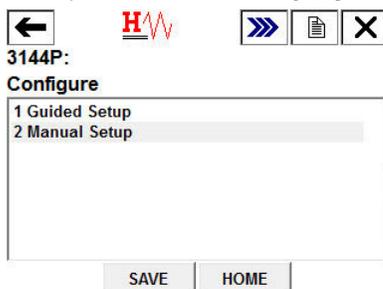
3.16.1 Включение отслеживания ухудшения характеристик термодпары при ручной настройке: последовательность горячих клавиш 2-2-4-3-4

Порядок действий

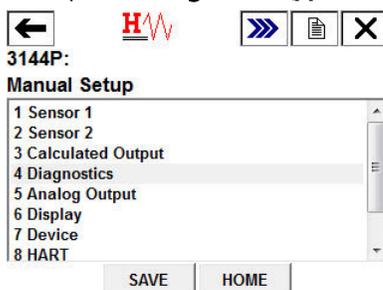
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



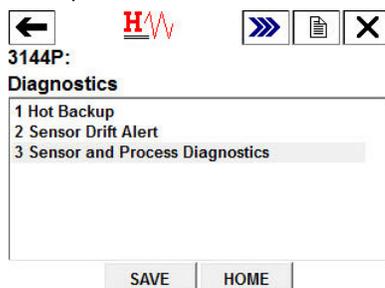
2. Выберите **2 Manual Setup (Ручная установка)**.



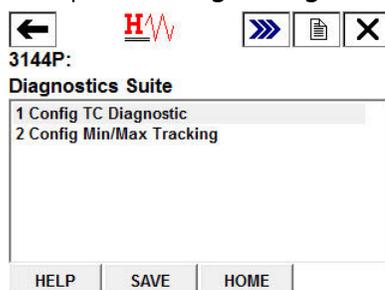
3. Выберите **4 Diagnostics (Диагностика)**.



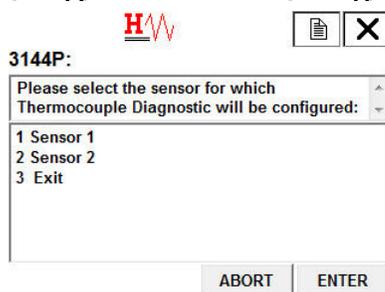
4. Выберите **3 Sensor and Process Diagnostics (Диагностика датчика и процесса)**.



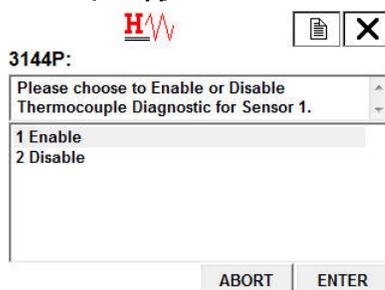
5. Выберите **4 Config TC Diagnostic (Настроить диагностику ТП)**.



6. Выберите датчик, для которого будет настроена диагностика термодпары. Выберите **1 Sensor 1 (Датчик 1)** или **2 Sensor 2 (Датчик 2)** и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Нажмите **3 Exit (Выход)**, чтобы выйти из окна настройки.



7. Нажмите **1 Enable (Включить)**, чтобы включить диагностику термодпары, и **ENTER (ВВОД)**.



8. Решите, хотите ли вы изменить уровень срабатывания или настраиваемый датчик. Если да, выберите **1 Yes (Да)**. Если нет, выберите **2 No (Нет)**. **Return to Main Screen (Вернуться к главному экрану)**.

3144P:

Select the Trigger Level for Sensor 1. This will be the resistance at which a

Fixed - 5K Ohms
Baseline x 2
Baseline x 3
Baseline x 4

ABORT ENTER

9. Если **YES (ДА)**: выберите уровень срабатывания для настраиваемого датчика и нажмите **ENTER (ВВОД)**. Выберите между фиксированными 5 Ком., базовой линией x 2, базовой линией x 3 и базовой линией x 4.

3144P:

Select the Trigger Level for Sensor 1. This will be the resistance at which a

Fixed - 5K Ohms
Baseline x 2
Baseline x 3
Baseline x 4

ABORT ENTER

10. Просмотрите сводную информацию, представленную на коммуникаторе, и выберите **OK**, если она вас устраивает, или **ABORT (ПЕРЕРВАТЬ)**, чтобы выйти.

3144P:

The Trigger Level for Sensor 1 is 300.000 Ohms.
The Baseline Value for Sensor 1 is 150.000 Ohms.
The real-time Sensor 1 Resistance Value is 146.840 Ohms.

ABORT OK

11. Решите, хотите ли вы изменить уровень срабатывания или настраиваемую термопару. Если да, выберите **1 Yes (Да)**. Если нет, выберите **2 No (Нет)**. **Return to Main Screen (Вернуться к главному экрану)**.

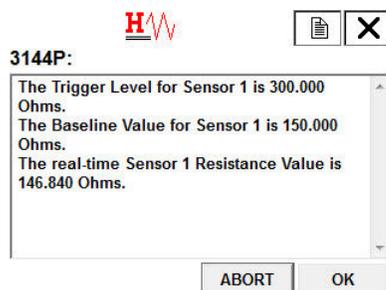
3144P:

The Baseline Resistance is the current resistance of the thermocouple loop, which

1 Yes
2 No. Return to Main Screen

ABORT ENTER

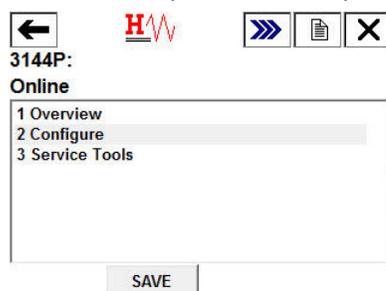
12. Если **YES (ДА)**: Просмотрите сводную информацию, представленную на коммуникаторе, и выберите **OK**, если она вас устраивает, или **ABORT (ПЕРЕРВАТЬ)**, чтобы выйти.



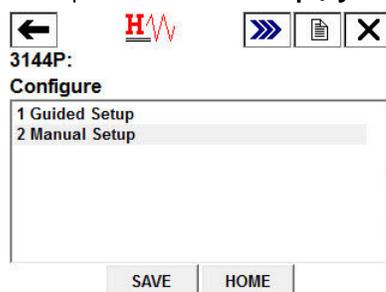
3.16.2 Отключение оповещений об ухудшении характеристик термопары при ручной настройке: последовательность горячих клавиш 2-2-4-3-4

Порядок действий

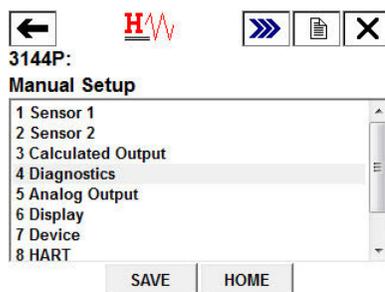
1. В окне Home (Главное меню) выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



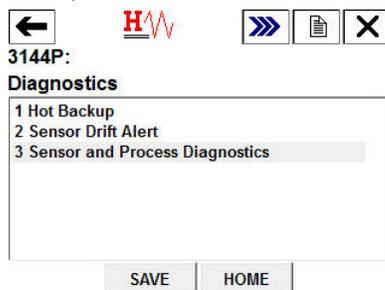
2. Выберите **2 Manual Setup (Ручная установка)**.



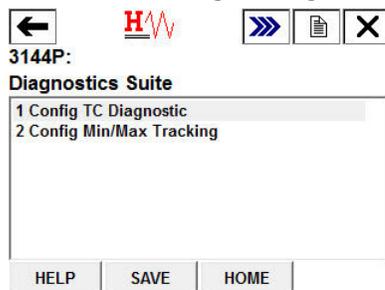
3. Выберите **4 Diagnostics (Диагностика)**.



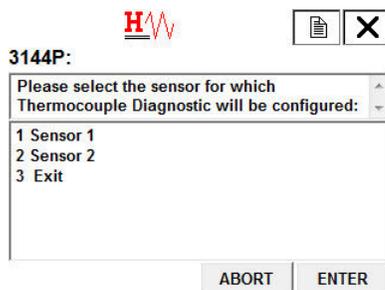
4. Выберите **3 Sensor and Process Diagnostics (Диагностика датчика и процесса)**.



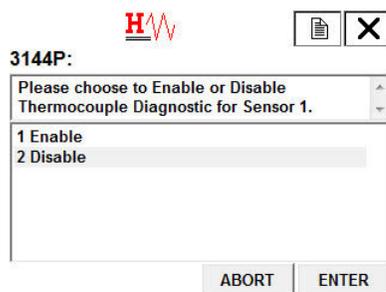
5. Выберите **4 Config TC Diagnostic (Настроить диагностику ТП)**.



6. Выберите датчик, для которого будет отключена диагностика термодпары. Выберите **1 Sensor 1 (Датчик 1)** или **2 Sensor 2 (Датчик 2)** и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



7. Нажмите **2 Disable (Выключить)**, чтобы выключить диагностику термодпары, и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



8. Для выбранного датчика отключено оповещений об ухудшении характеристик термопары. Нажмите кнопку **OK**.

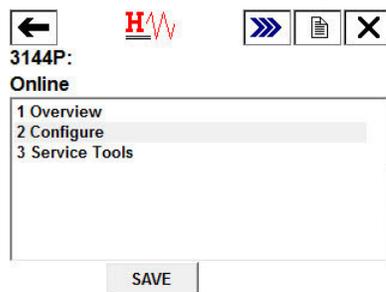


3.17 Сигналы ухудшения состояния активной термопары

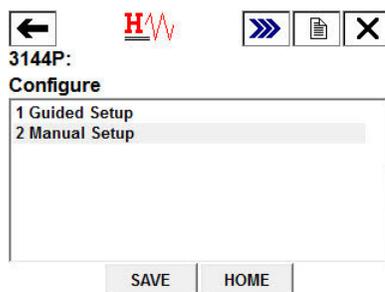
3.17.1 Убедитесь, что ухудшение состояния термопары включено: последовательность горячих клавиш 2-2-4

Порядок действий

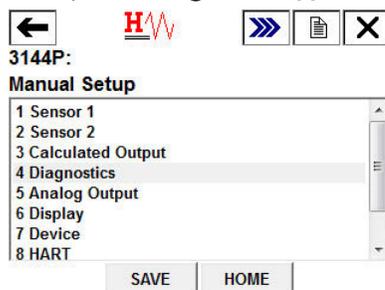
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2: Configure** (Конфигурировать).



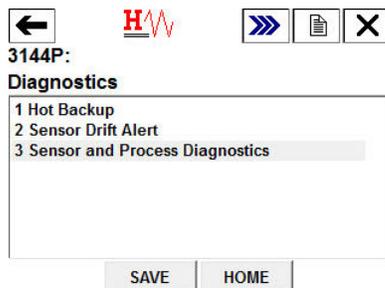
2. Выберите **2 Manual Setup** (Ручная установка).



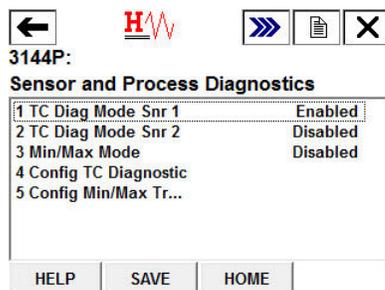
3. Выберите **4 Diagnostics (Диагностика)**.



4. Выберите **3 Sensor and Process Diagnostics (Диагностика датчика и процесса)**.



5. **1 TC Diag Mode Snr 1 (Режим диаг. ТП датчика 1)** будет отображаться включенным, если для датчика 1 включена диагностика термпары, и **Disabled (Отключенным)**, если диагностика термпары отключена.

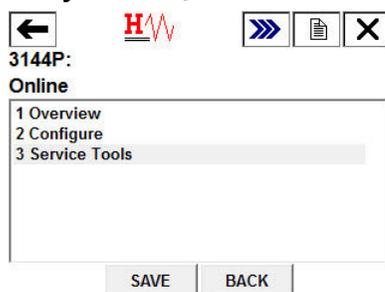


- 2 TC Diag Mode Snr 2 (Режим диаг. ТП датчика 2)** будет отображаться включенным, если для датчика 2 включена диагностика термпары, и **Disabled (Отключенным)**, если диагностика термпары отключена.

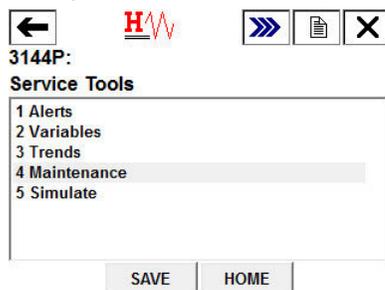
3.17.2 Просмотрите конфигурацию диагностики термопары: последовательность горячих клавиш 2-2-4

Порядок действий

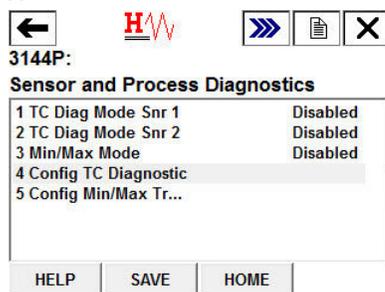
1. В окне *Home* (*Главное меню*) выберите пункт **3: Service Tools (Инструменты обслуживания)**.



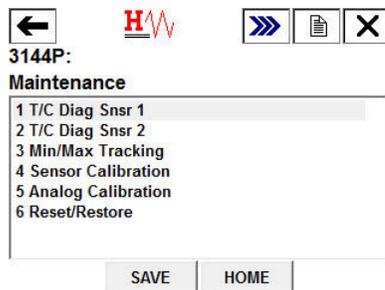
2. Выберите **4: Maintenance (Техническое обслуживание)**.



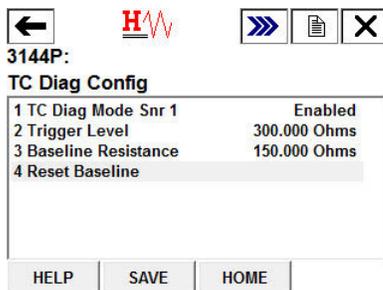
3. Выберите **1 T/C Diag Snsr 1 (Диаг. ТП датчика 1)** или **2 T/C Diag Snsr 2 (Диаг. ТП датчика 2)**, в зависимости от того, какой датчик вас интересует.



4. Выберите **3 TC Diag Config (Конфиг. диаг. ТП)**, чтобы просмотреть конфигурацию датчика.



- Чтобы сбросить базовое значение: если вы хотите сбросить базовое значение вашего датчика, выберите **4 Reset Baseline (Сброс базового значения)** и **OK**.



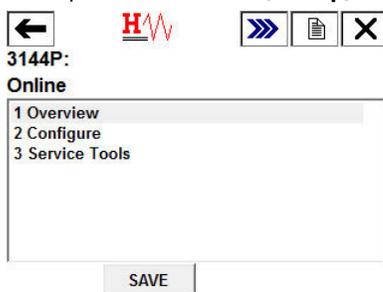
3.17.3 Просмотр диагностических сигналов тревоги термопары: последовательность горячих клавиш 1-1-2

Когда система диагностики неисправности термопары обнаружит неисправный датчик, на жидкокристаллическом дисплее отобразится сообщение: ALARM SNSR, ALARM FAIL, ALARM AO.

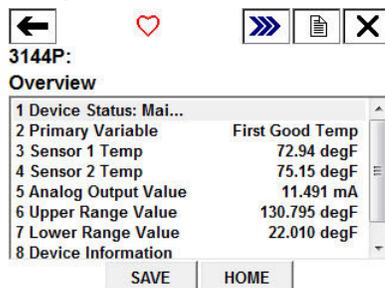


Порядок действий

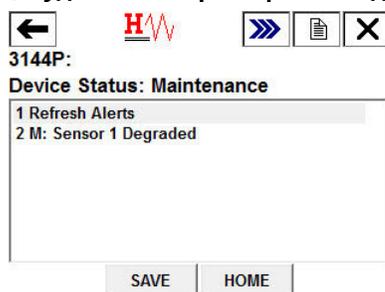
- Выберите **1 Overview (Обзор)**.



2. Выберите **1 Device Status: (Статус устройства) Maintenance (техническое обслуживание)**.



3. Если ухудшились характеристики датчика 1, выберите **2 M: Sensor 1 Degraded (Ухудшились характеристики датчика 1)**.

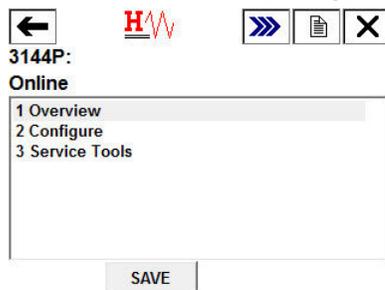


Если ухудшились характеристики датчика 2, выберите **2 M: Sensor 2 Degraded (ухудшились характеристики датчика 2)**.

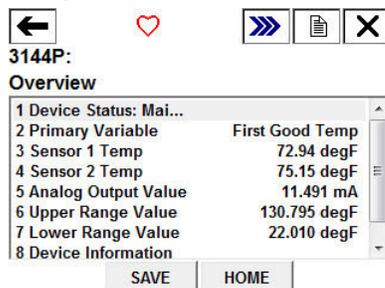
3.17.4 Сброс предупреждений о ухудшении состояния термопары: последовательность горячих клавиш 1-1-1

Порядок действий

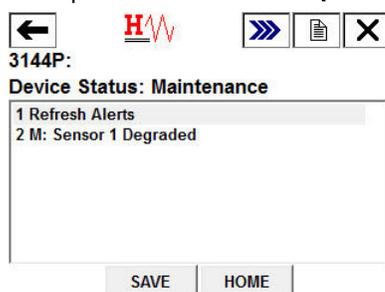
1. Выберите **1 Overview (Обзор)**.



2. Выберите **1 Device Status: (Статус устройства): Maintenance (техническое обслуживание)**.



3. Выберите **1 Refresh Alerts (Обновить сигналы тревоги)**.



3.18 Диагностика отслеживания минимума/ максимума

При активации функции отслеживания минимальной и максимальной температуры в измерительных преобразователях температуры Rosemount 3144P записываются минимальные и максимальные значения температуры с датой и временными метками. Эта функция записывает значения для датчика 1, датчика 2, дифференциальной и конечной температур (корпуса). Функция отслеживания минимальной и максимальной температуры только регистрирует максимальное и минимальное значения и не является функцией постоянной регистрации.

Для отслеживания минимальной и максимальной температуры должна быть активирована соответствующая функция при помощи полевого коммуникатора, AMS Device Manager, или другого коммуникатора. Будучи включенной, эта функция позволяет выполнять сброс информации в любое время. При этом все переменные могут быть сброшены одновременно. Кроме того, возможен индивидуальный сброс минимального и максимального значений для каждого отдельного параметра. После выполнения сброса в том или ином поле предыдущие значения переписываются.

Оборудование: 3144PD1A2NAM5U1DA1, термopаpa тип K

Описание проблемы: иногда бывает трудно устранить проблемы с качеством или доказать соответствие требованиям. Если на вашем предприятии не осуществляется хранение полученных данных от каждой точки измерения температуры, сложные изменения технологического процесса или температуры окружающей среды не могут отслеживаться.

Наше решение. Используя отслеживание мин./макс., вы можете быть уверены, что у вас будет легкодоступная запись всех важных экстремальных температур. До-

казать соответствие требованиям и устранить проблемы с качеством стало намного проще.

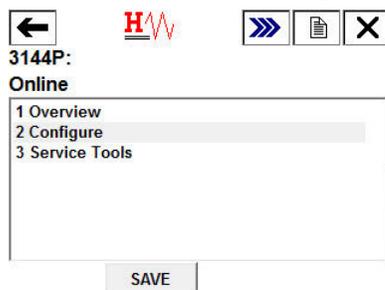
Подводя итог: используйте отслеживание минимальной/максимальной температуры для проверки температуры установки или устранения неполадок с качеством.

3.18.1 Настройка отслеживания минимума/максимума при пошаговой настройке

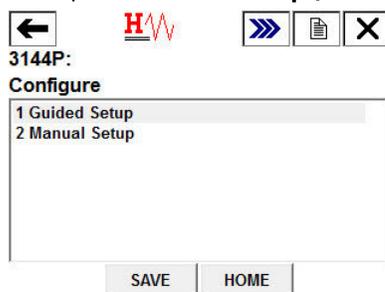
Включение отслеживания минимума/максимума при пошаговой настройке: последовательность горячих клавиш 2-1-7-2

Порядок действий

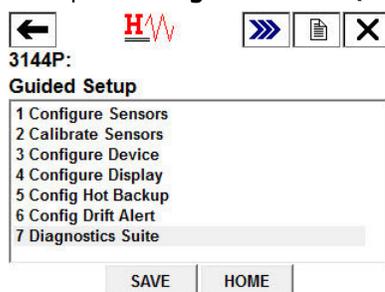
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2: Configure** (Конфигурировать).



2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



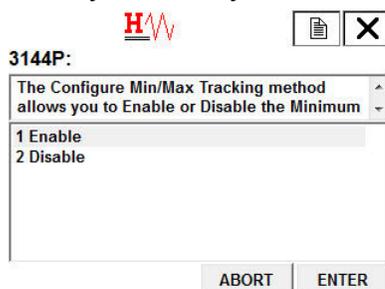
3. Выберите **7 Diagnostics Suite** (Пакет диагностики).



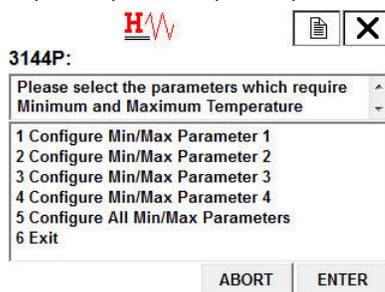
4. Выберите **2 Config Min/Max Tracking** (Настройка отслеживания минимума/максимума).



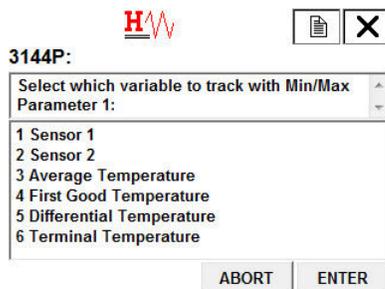
5. Нажмите **1 Enable (Включить)**, чтобы включить функцию отслеживания минимума/максимума, и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



6. Выберите, по каким параметрам вы хотели бы отслеживать минимальную и максимальную температуру. Выберите между *параметром 1, параметром 2, параметром 3, параметром 4* или *всеми параметрами*.



7. Выберите, какую переменную отслеживать с помощью выбранного параметра. Выберите между *датчиком 1, датчиком 2, средней температурой, первой оптимальной температурой, дифференциальной температурой и температурой клеммы*. Нажмите **ENTER (ВВОД)**.



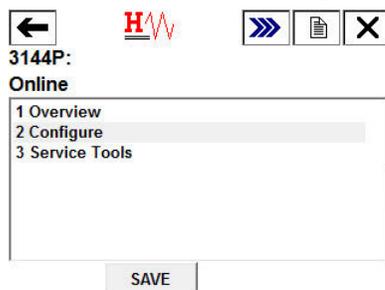
8. Повторяйте шаги 6–7 до тех пор, пока всем желаемым параметрам не будет присвоена переменная для отслеживания. Нажмите **6 Exit (Выход)** по окончании.

3.18.2 Настройка отслеживания минимума/максимума при ручной настройке

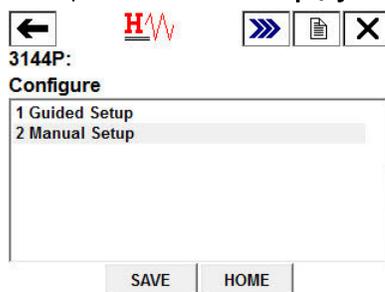
Включение отслеживания минимума/максимума при ручной настройке: последовательность горячих клавиш 2-2-4-3-5

Порядок действий

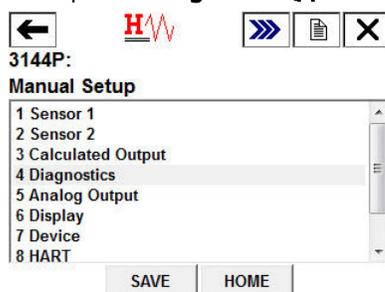
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2: Configure (Конфигурировать)**.



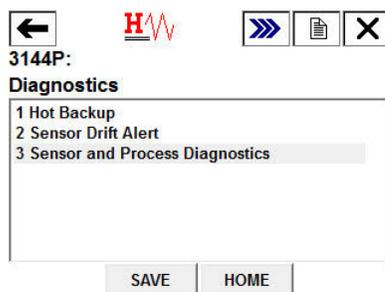
2. Выберите **2 Manual Setup (Ручная установка)**.



3. Выберите **4 Diagnostics (Диагностика)**.



4. Выберите **3 Sensor and Process Diagnostics (Диагностика датчика и процесса)**.



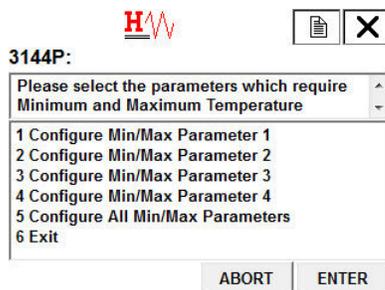
5. Выберите **5 Config Min/Max Tracking (Настройка отслеживания минимума/ максимума)**.



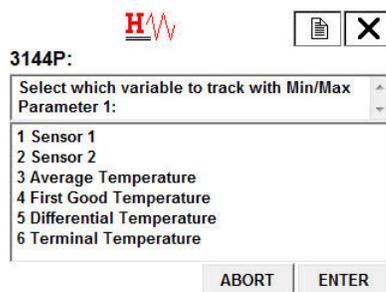
6. Нажмите **1 Enable (Включить)**, чтобы включить функцию отслеживания минимума/максимума, и нажмите **ENTER (ВВОД)**.



7. Выберите, по каким параметрам вы хотели бы отслеживать минимальную и максимальную температуру. Выберите между *параметром 1, параметром 2, параметром 3, параметром 4* или *всеми параметрами*.



8. Выберите, какую переменную отслеживать с помощью выбранного параметра. Выберите между *датчиком 1, датчиком 2, средней температурой, первой оптимальной температурой, дифференциальной температурой и температурой клеммы*. Нажмите **ENTER (ВВОД)**.

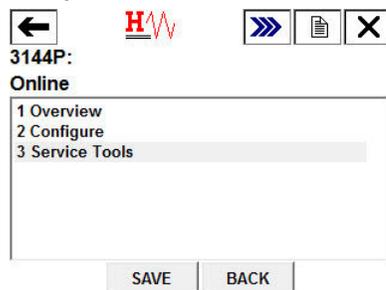


9. Повторяйте шаги 7–8 до тех пор, пока всем желаемым параметрам не будет присвоена переменная для отслеживания. Нажмите 6 Exit (Выход) по окончании.

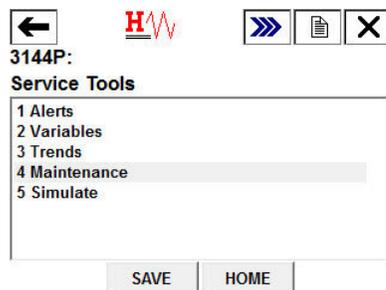
Определение минимальной и максимальной температур и значения сброса: последовательность горячих клавиш 3-4-3

Порядок действий

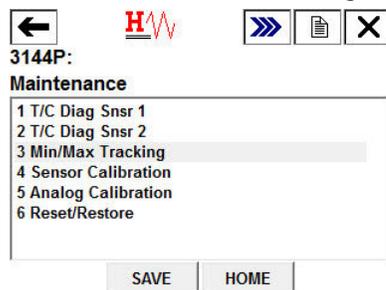
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **3: Service Tools** (Инструменты обслуживания).



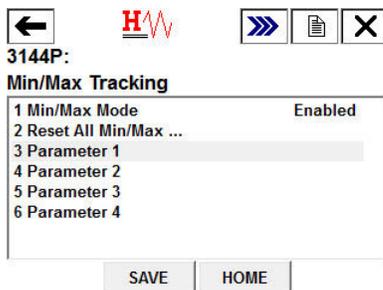
2. Выберите **4: Maintenance** (Техническое обслуживание).



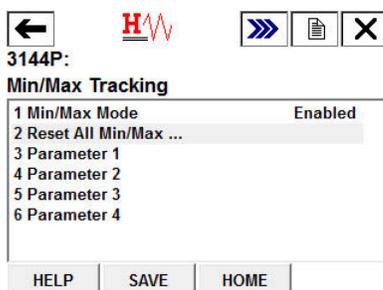
3. Выберите **3 Min/Max Tracking** (Отслеживание минимума/максимума).



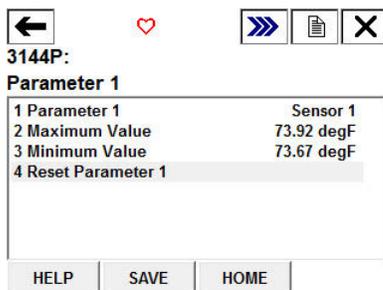
4. Чтобы просмотреть минимальную и максимальную зарегистрированную температуру параметра, выберите параметр, который вы хотите просмотреть.



5. Чтобы сбросить все минимальные и максимальные записанные значения температуры для всех параметров, выберите **2 Reset All Min/Max (Сброс всех МИН./МАКС.)**.



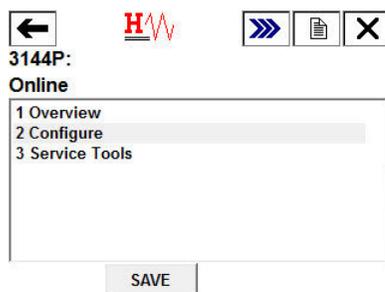
6. Чтобы сбросить минимальное и максимальное записанные значения температуры для одного параметра, выберите параметр, который вы хотите сбросить, а затем выберите **4 Reset Parameter X (Сброс параметра X)**.



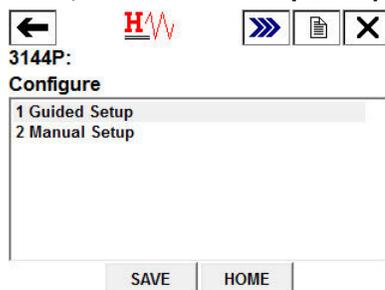
Отключение отслеживания минимума/максимума

Порядок действий

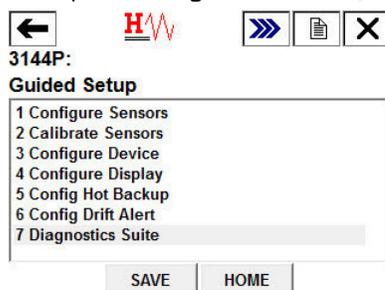
1. В окне *Home* (Главное меню) выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



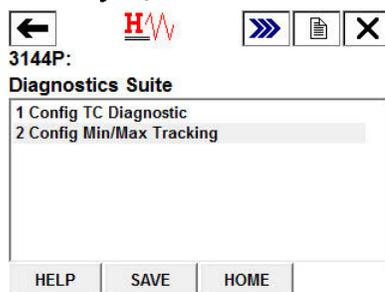
2. Выберите **1 Guided Setup** (настройка по инструкции).



3. Выберите **7 Diagnostics Suite** (Пакет диагностики).



4. Выберите **2 Config Min/Max Tracking** (Настройка отслеживания минимума/ максимума).



5. Нажмите **2 Disable** (Выключить), чтобы отключить функцию отслеживания минимума/максимума, и нажмите **ENTER** (ВВОД).



3.19 Калибровка

Калибровка преобразователя повышает точность измерительной системы. При выполнении калибровки пользователь может использовать одну или более функций настройки. Для того чтобы понять функции настройки, необходимо понимать, что принцип действия преобразователей по протоколу HART отличается от используемого в аналоговых преобразователях. Важнейшее отличие состоит в том, что для интеллектуальных преобразователей характеристическая кривая преобразователя задается на заводе; они поставляются со стандартной кривой датчика, сохраненной в микропрограммном обеспечении преобразователя. В ходе эксплуатации преобразователь использует эту информацию для выработки сигнала технологической переменной в зависимости от входного сигнала датчика. Функции настройки позволяют пользователю выполнять коррекции сохраненной на заводе характеристической кривой посредством цифрового изменения интерпретации преобразователем входного сигнала датчика.

Калибровка измерительного преобразователя Rosemount 3144P может включать следующее.

- Подстройка входного сигнала датчика: цифровым образом изменяет интерпретацию преобразователем входного сигнала
- Согласование преобразователя и датчика: строится индивидуальная кривая для конкретного первичного преобразователя на основании рассчитанных констант и уравнения Каллендара — Ван Дюзена
- Подстройка выходного сигнала: калибрует преобразователь в единицах шкалы отсчета 4–20 мА
- Масштабируемая подстройка выходного сигнала: выполняет калибровку преобразователя по эталонной шкале, задаваемой пользователем.

3.19.1 Частота выполнения калибровки

Частота проведения калибровки может существенно варьироваться в зависимости от конкретного применения, требований к параметрам и условий технологического процесса. Для определения периодичности калибровки, соответствующей именно вашим условиям, выполните следующую процедуру.

1. Определите требуемые эксплуатационные характеристики.
2. Вычислите суммарную вероятную погрешность.
 - a. Цифровая погрешность = °C
 - b. Погрешность ЦАП = (% от диапазона измерения преобразователя), 3 (изменение температуры окружающей среды), °C

- c. Цифровые температурные эффекты = (°C на изменение температуры окружающей среды на 1,0 °C) З (изменение температуры окружающей среды)
- d. Влияние ЦАП = (% от диапазона измерения на 1,0 °C) x (изменение температуры окружающей среды) З (диапазон рабочих температур)
- e. Погрешность датчика = °C

$$TPE = \sqrt{(\text{DigitalAccuracy})^2 + (D/A)^2 + (\text{DigitalTempEffects})^2 + (D/A\text{Effects})^2 + (\text{SensorAccuracy})^2}$$

3. Рассчитайте стабильность за месяц.
 - (% в месяц) З (диапазон рабочих температур)
4. Рассчитайте частоту калибровки.
 - $\text{CalFreq} = \frac{(\text{RequiredPerformance} - TPE)}{\text{StabilityPerMonth}}$

Пример для Rosemount 3144P Pt 100 (a = 0,00385)

Базовая температура составляет 20 °F.

Изменение температуры технологического процесса составляет 0–100 °C.

Температура окружающей среды 30 °C.

1. Необходимые рабочие характеристики: ± 0,35 °C
2. TPE = 0,102 °C
 - a. Цифровая погрешность = 0,10 °C
 - b. Погрешность ЦАП = (0,02 %) З (30 – 20) °C = ±0,002 °C
 - c. Влияние температуры на цифровой сигнал = (0,0015 °C/°C) З (30 – 20) °C = 0,015 °C
 - d. Влияние ЦАП = (0,001 %/°C) З (100 °C) x (30 – 20) °C = 0,01 °C
 - e. Погрешность первичного преобразователя = ± 0,420 °C при 400 °C для ТС класса А с постоянной КВД
 - f. $TPE = \sqrt{(0.102)^2 + 0.0022^2 + 0.0152^2 + 0.012^2 + 0.420^2} = 0.102 \text{ °C}$
3. Стабильность за месяц: (0,25 % / 60 месяцев) З (100 °C) = 0,00416 °C
4. Частота калибровки: $\frac{0.35 - 0.102}{0.00416} = 60 \text{ months (5 years)}$

3.20 Подстройка измерительного преобразователя

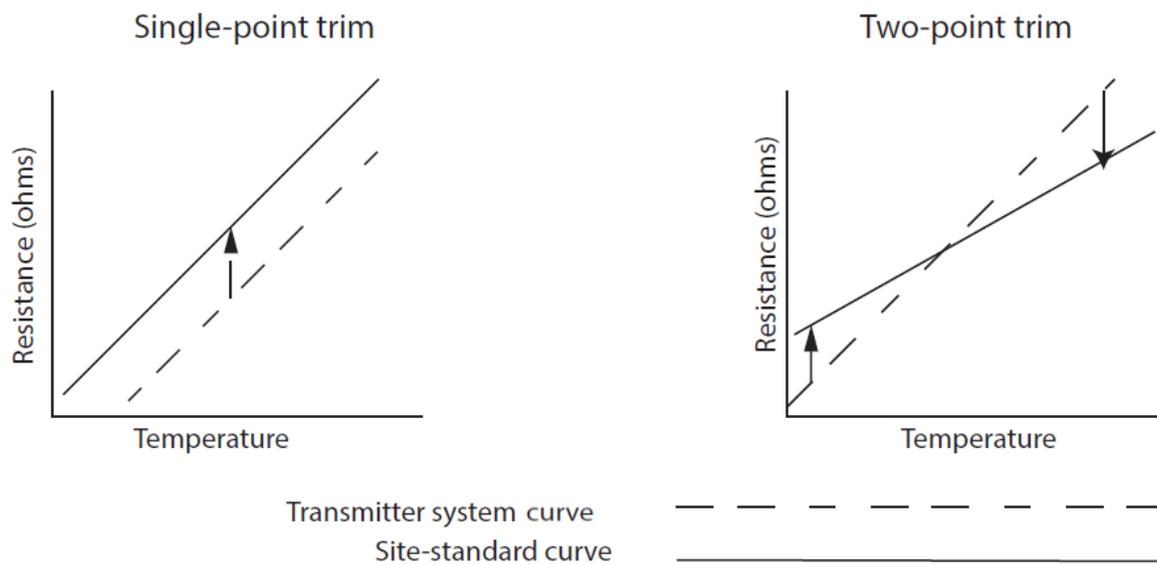
Функции подстройки не следует путать с функциями изменения диапазона. Несмотря на то, что команда перенастройки согласует входной сигнал датчика с выходным сигналом 4–20 мА, как и при обычной калибровке, это не влияет на интерпретацию измерительным преобразователем входного сигнала.

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

- подстройка входного сигнала датчика;

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

Рисунок 3-12. Подстройка



Применение: линейное смещение (решение для подстройки одной точки)

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

Применение: коррекция линейного смещения и наклона характеристики (подстройка двух точек)

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

3.20.1 Подстройка входного сигнала датчика

Горячие клавиши HART 5	3, 4, 4
Горячие клавиши HART 7	3, 4, 4

Команда Sensor Trim (Подстройка датчика) позволяет изменять интерпретацию преобразователем входного сигнала, как показано на [Рисунок 3-12](#). Команда подстройки датчика осуществляет подстройку в технических единицах (°F, °C, °R, K) или необработанных единицах (Ом, мВ) комбинированной системы датчика и преобразователя к стандарту, принятому на рабочей площадке, используя известный источник температуры. Подстройка датчика пригодна для выполнения процедур

аттестации или применений, требующих совместного профилирования датчика и преобразователя.

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

Функции подстройки не следует путать с функциями изменения диапазона. Несмотря на то, что команда перенастройки согласует входной сигнал датчика с выходным сигналом 4–20 мА, как и при обычной калибровке, это не влияет на интерпретацию измерительным преобразователем входного сигнала.

Прим.

Появится предупреждение [Перевод контура в режим ручного управления](#).

3.20.2 Активный калибратор и компенсация электрического и магнитного поля (ЭДС)

Горячие клавиши HART 5	3, 4, 4, 4
Горячие клавиши HART 7	3, 4, 4, 4

Преобразователь работает с пульсирующим током датчика, что позволяет осуществлять компенсацию ЭДС и определение условий обрыва в цепи датчика. Поскольку некоторое калибровочное оборудование для надлежащего функционирования требует стабильного тока датчика, когда подключен активный калибратор, следует использовать функцию Active Calibrator Mode (Режим активного калибратора). Включение этого режима временно устанавливает преобразователь в режим генерации стабильного тока датчика, если не сконфигурированы два входа датчика. Отключите этот режим перед переводом преобразователя в нормальный режим, чтобы перевести преобразователь в режим работы с пульсирующим током. Режим активного калибратора является энергозависимым и автоматически отключается при выполнении основного сброса (через протокол HART) или когда питание циклируется.

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

Если имеет место разность показаний и она больше значения, которое допускает спецификация точности установки, выполните подстройку датчика при отключенном режиме Active Calibrator Mode. В этом случае следует использовать датчик, способный выдерживать пульсирующий ток датчика, или к преобразователю должны быть подключены фактические датчики. Когда полевой коммуникатор или AMS

Device Manager запрашивает, используется ли активный калибратор, когда введена подпрограмма подстройки датчика, выберите No (Нет), чтобы оставить режим Active Calibrator Mode отключенным.

В контурах измерения температуры с использованием терморезисторов на проводах сенсора могут возникать небольшие индуцированные напряжения, называемые ЭДС, которые повышают действительное сопротивление и приводят к получению ложных показаний температуры. Например, напряжение 12 мВ соответствует погрешности 390 °F или 60 Вт для терморезистора RT100 385.

Технология компенсации ЭДС компании Emerson определяет эти внешние индуцированные напряжения и удаляет ошибочные напряжения из расчетов, выполняемых измерительными преобразователями. Внешнее индуцированное напряжение создается двигателями, калибровочными устройствами (сухоблочный калибратор) и т. д.

Принцип работы: наш измерительный преобразователь производит обновление показаний терморезистора со скоростью менее одной секунды для отдельного сенсора. Это обновление показаний включает серию более кратких проверок измерений. Частью этих более кратких проверок измерений является проверка на наличие индуцированного напряжения ЭДС (до 12 мВ) в контуре сенсора. Измерительный преобразователь предназначен для компенсации индуцированного напряжения до 12 мВ и предоставления откорректированного значения температуры. Если напряжение превышает 12 мВ, измерительный преобразователь уведомляет пользователя об избыточном значении ЭДС и предупреждает о возможных погрешностях при измерении температуры в связи с избыточным индуцированным напряжением в контуре сенсора терморезистора. При наличии избыточного значения ЭДС на измерительном преобразователе рекомендуется, чтобы пользователь выявил внешние источники электромагнитных помех и изолировал их от измерительного преобразователя и проводки сенсора терморезистора.

3.20.3

Согласование преобразователя и датчика

Горячие клавиши HART 5	Датчик 1 — 2, 2, 1, 11
Горячие клавиши HART 7	Датчик 1 — 2, 2, 1, 11

Преобразователь получает постоянные Каллендара — Ван Дьюзена (CVD) от калиброванного резистивного датчика температуры и формирует специальную кривую, отражающую соотношение сопротивления и температуры для этого конкретного датчика. Согласование специальной кривой датчика с конфигурацией измерительного преобразователя повышает точность измерения температуры. См. приведенное ниже сравнение.

Сравнение точности системы при 150 °C с использованием ТДС на основе RT 100 (α = 0,00385) с диапазоном измерений от 0 до 200 °C			
Стандартный ТС		Согласованный ТС	
Rosemount 3144P	± 0,08 °C	Rosemount 3144P	± 0,08 °C
Стандартный ТС	± 1,05 °C	Согласованный ТС	± 0,18 °C

Сравнение точности системы при 150 °С с использованием ТДС на основе РТ 100 (а = 0,00385) с диапазоном измерений от 0 до 200 °С			
Сумма по системе ⁽¹⁾	± 1,05 °С	Сумма по системе ⁽¹⁾	± 0,21 °С

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

Описание проблемы: в зависимости от технологического процесса, где осуществляются измерения, от первичного преобразователя может требоваться определенная точность.

Наше решение. Более точная компенсация неточностей RTD обеспечивается путем согласования датчика с преобразователем с использованием запрограммированного на заводе-изготовителе уравнения CVD преобразователя. Это уравнение описывает взаимосвязь между сопротивлением и температурой платиновых термометров сопротивления (РТД). Процесс согласования позволяет пользователю ввести в преобразователь четыре константы CVD, специфичные для конкретного преобразователя. Преобразователь использует эти специфичные для датчика константы при решении уравнения CVD для согласования преобразователя с этим конкретным датчиком, обеспечивая таким образом исключительную точность.

Подводя итог: согласование измерительного преобразователя с передатчиком настраивает кривые датчика для минимизации погрешности датчика.

Прим.

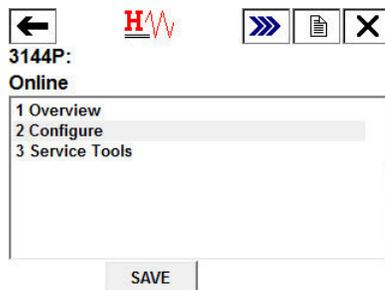
Чтобы использовать эту диагностику, РТД должна быть установлена как тип **CalVanDusen (КВД)**.

Настройка соответствия датчиков преобразователя в пошаговой настройке

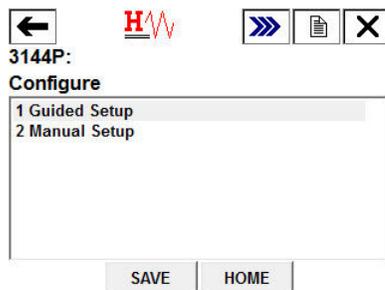
Пошаговая настройка проведет вас через полную настройку датчика. В этом документе вы ознакомитесь с разделом, посвященным подбору конкретного датчика преобразователя.

Порядок действий

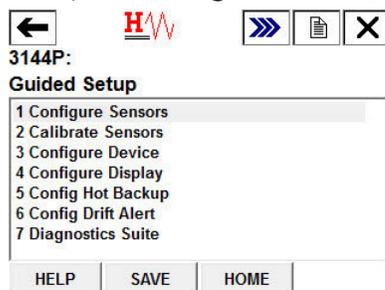
1. В окне *Note* (Главное меню) выберите пункт **2: Configure (Конфигурировать)**.



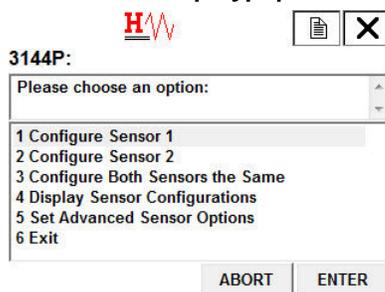
2. Выберите **1 Guided Setup (настройка по инструкции)**.



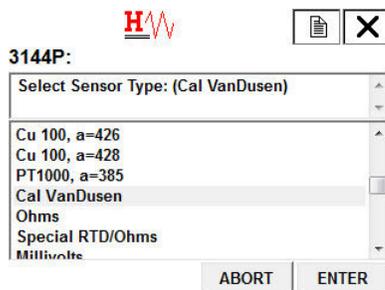
3. Выберите **1 Configure Sensors (Конфигурирование датчиков)**.



4. При появлении запроса, выберите **1 Configure Sensors (Конфигурирование датчиков)**. Если вы используете двойные RTD, вы также можете выбрать **2 Configure Sensor 2 (Конфигурирование датчика 2)** или **3 Configure Both Sensors the Same (Сконфигурировать оба датчика одинаково)**.



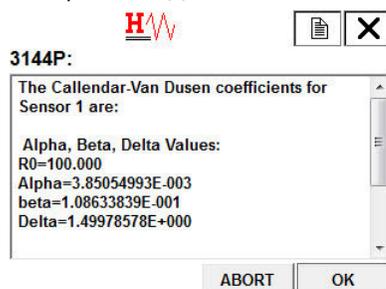
5. При поступлении соответствующего запроса системы выберите тип датчика. Должны быть **CalVanDusen (Постоянные КалВандюзена)** для данного варианта исполнения. Нажмите **Enter (Ввод)**.



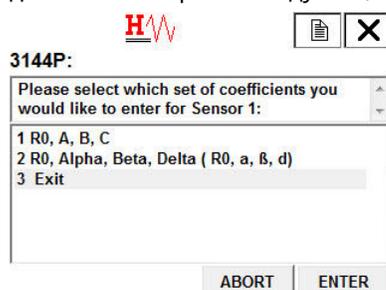
6. Это приведет к сбросу всех минимальных/максимальных значений, отслеживаемых этим датчиком, и любых минимальных/максимальных значений, отслеживающих разницу, среднее значение или первое оптимальное значение. Нажмите кнопку **OK**.



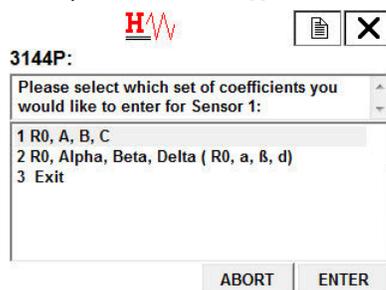
7. Теперь на нем будут отображены текущие коэффициенты CVD для датчика (Альфа, бета, Дельта, R0, A, B, C). Нажмите кнопку **OK**.



8. Выберите, какой набор коэффициентов CVD вы хотели бы ввести для этого датчика. Выберите между 1 R0, A, B, C и 2 R0, альфа, бета, дельта.



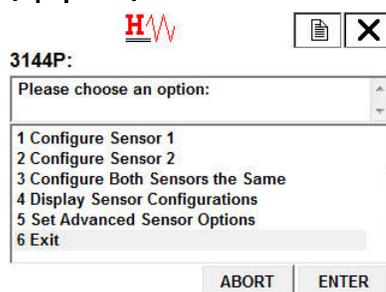
9. При поступлении соответствующего запроса введите каждую константу и выберите **Enter (Ввод)**.



10. После того как вы это сделаете, отобразится сводный экран со всеми значениями коэффициентов, необходимыми для уравнения CVD. Изучите эту информацию и нажмите **OK**.



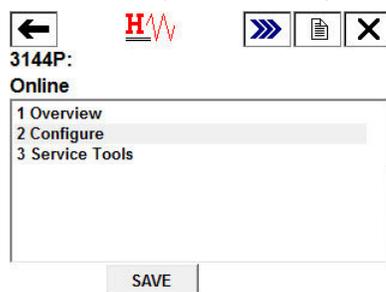
11. Завершите оставшиеся шаги настройки датчика в соответствии с инструкциями коммуникатора. Когда вы будете удовлетворены своим выбором, выберите **6 Exit (Выход)** на главном экране или выберите **Abort (Прервать)**.



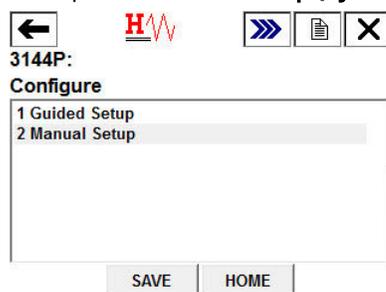
Настройка соответствия датчиков преобразователя в ручной настройке

Порядок действий

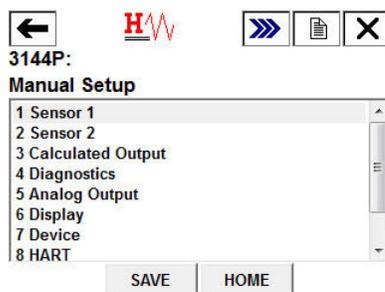
1. В окне *Home (Главное меню)* выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



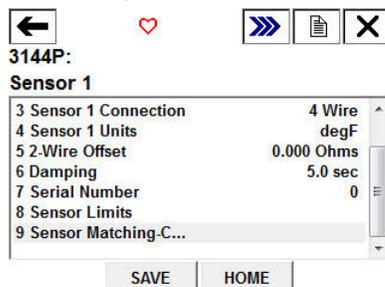
2. Выберите **2 Manual Setup (Ручная установка)**.



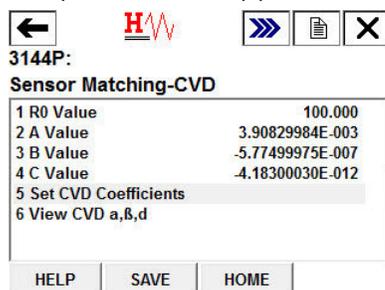
3. Выберите датчик, который вы хотите сконфигурировать.



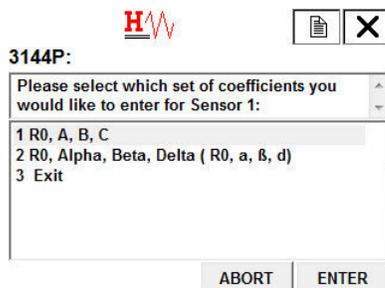
4. Выберите **9 Sensor Matching-CVD (Согласование датчика — постоянные Каллендара — Ван Дюзена (CVD))**.



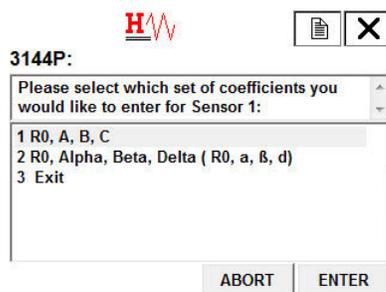
5. На экране будет отображаться сводная информация о коэффициентах R0, A, B и C. Выберите **5 Set CVD Coefficients (Установите коэффициенты CVD)** для настройки этих коэффициентов.



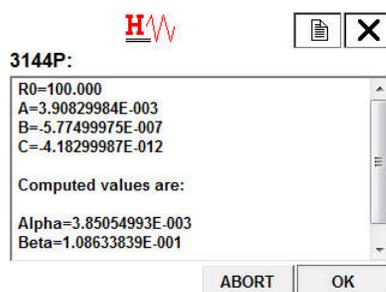
6. При появлении запроса выберите, какой набор коэффициентов вы хотели бы ввести для данного датчика. Выберите между *1 R0, A, B, C* и *2 R0, альфа, бета, дельта*.



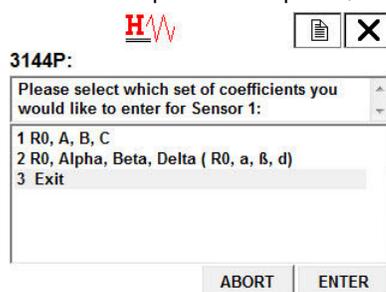
7. При поступлении соответствующего запроса системы введите желаемые значения для каждого коэффициента.



8. Когда вы закончите вводить эти коэффициенты, появится другой сводный экран. Ознакомьтесь с этой информацией и, если она вас удовлетворит, нажмите **OK**.



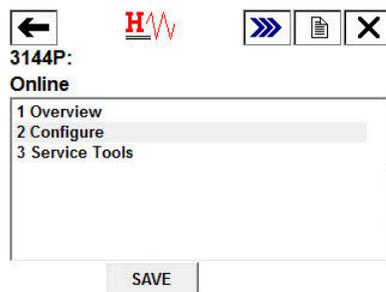
9. Способ настройки завершен, выберите **3 Exit (Выход)**, если вы удовлетворены.



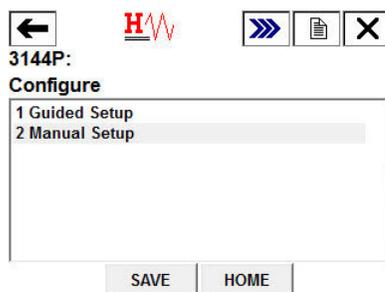
Посмотреть набор коэффициентов КВД

Порядок действий

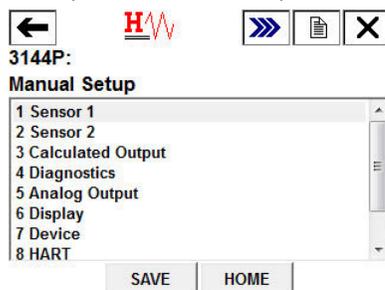
1. В окне *Home (Главное меню)* выберите пункт **2 Configure (Конфигурировать)**.



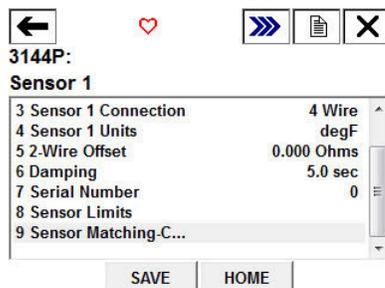
2. Выберите **2 Manual Setup (Ручная установка)**.



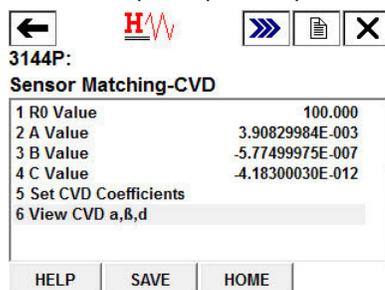
3. Выберите датчик, который вы хотите сконфигурировать.



4. Выберите **9 Sensor Matching-CVD (Согласование датчика — постоянные Каллендара — Ван Дюзена (CVD))**.



5. На экране отобразится сводный экран коэффициентов R0, A, B и C. Выберите **6 View CVD a, b, c, d (Просмотр CVD a, b, c, d)**, чтобы просмотреть их.



Требуются следующие входные константы, прилагаемые к специально заказанным датчикам температуры Rosemount.

R_0 = сопротивление при температуре замерзания воды.

Альфа — абсолютная постоянная ПП.

Бета — абсолютная постоянная ПП,

Дельта — абсолютная постоянная ПП.

Другие датчики могут иметь значения констант А, В или С.

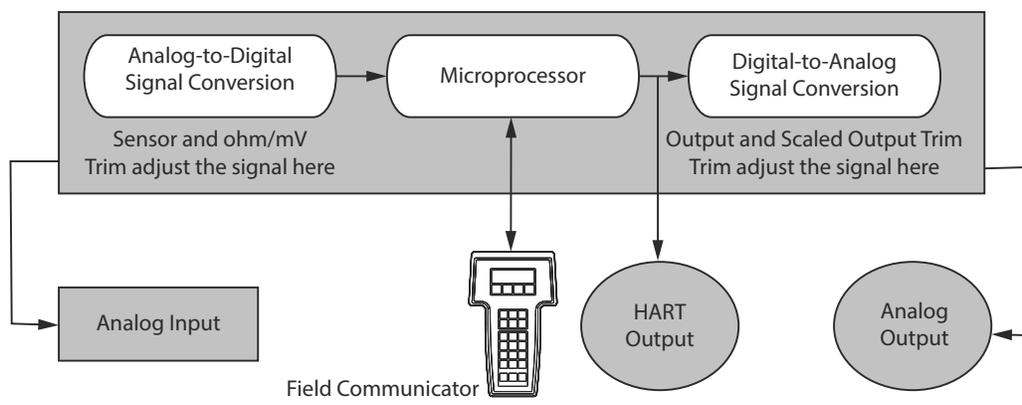
Прим.

Когда функция согласования преобразователя с датчиком отключена, преобразователь возвращается к заводской подстройке входа. Прежде чем ввести измерительный преобразователь в эксплуатацию, убедитесь, что технические единицы измерения преобразователя по умолчанию установлены правильно.

3.21 Подстройка выходного сигнала или масштабированного выходного сигнала

Выполните подстройку цифро-аналогового преобразования выхода (масштабированную подстройку выхода), если цифровое значение первичной переменной соответствует стандарту установки, но аналоговое выходное значение преобразователя не соответствует цифровому значению на выходном устройстве (таком как амперметр). Функция подстройки выхода осуществляет калибровку аналогового выхода преобразователя в соответствии с эталонной шкалой 4–20 мА; функция масштабированной подстройки выхода осуществляет калибровку выбираемой пользователем эталонной шкалы. Чтобы определить необходимость в подстройке выхода или масштабированной подстройке выхода, выполните проверку контура (см. [Тестирование контура](#)).

Рисунок 3-13. Динамика измерения температуры



3.21.1 Подстройка выходного сигнала

Горячие клавиши HART 5	3, 4, 5, 1
Горячие клавиши HART 7	3, 4, 5, 1

Команда D/A Trim (Подстройка цифро-аналогового преобразования) позволяет пользователю изменить преобразование преобразователем входного сигнала в выходной ток 4–20 мА (см. [Подстройка выходного сигнала или масштабированного выходного сигнала](#)). В целях поддержания точности измерения регулярно выполняйте калибровку аналогового выходного сигнала. Чтобы выполнить подстройку цифро-аналогового преобразования, выполните следующую процедуру, используя последовательность традиционных горячих клавиш.

3.21.2 Масштабированная настройка выхода

Горячие клавиши HART 5	3, 4, 5, 2
Горячие клавиши HART 7	3, 4, 5, 2

Команда Scaled D/A Trim (Масштабированная подстройка цифро-аналогового преобразования) приводит точки 4 и 20 мА в соответствие с выбираемой пользователем эталонной шкалой, иной, чем 4 и 20 мА (например, 2–10 вольт). Для выполнения масштабированной настройки цифро-аналогового преобразователя подсоедините прецизионный контрольно-измерительный прибор к преобразователю и настройте выходной сигнал в соответствии с описанной выше процедурой подстройки выходного сигнала.

3.22 Поиск и устранение неисправностей

3.22.1 Обзор

Если, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее коммуникатора, предполагается неисправность, выполните следующие процедуры, описанные в [Таблица 3-2](#), чтобы убедиться в исправности аппаратного обеспечения и технологических соединений прибора. Для решения проблем под каждым из четырех основных симптомов предлагаются конкретные корректирующие действия. Всегда начинайте с наиболее вероятного и простого в обнаружении источника неисправности.

Последняя информация по поиску и устранению неисправностей для использования с полевым коммуникатором доступна в [Таблица 3-3](#).

Таблица 3-2. HART / 4–20 мА. Основные процедуры поиска и устранения неисправностей

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Преобразователь не обменивается данными с полевым коммуникатором	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте номер версии дескрипторов устройств (DD), сохраненной в памяти вашего коммуникатора. Коммуникатор должен сообщать Dev v4, DD v1 (усовершенствованный) или справочное значение Полевой коммуникатор для предыдущих версий. За информацией обращайтесь в центр поддержки клиентов компании Emerson. Убедитесь в том, что сопротивление соединения между источником питания и полевым коммуникатором составляет не менее 250 Ом. Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Если подключен полевой коммуникатор и в контуре присутствует сопротивление 250 Ом, для работы датчика требуется, чтобы на клеммах было напряжение не менее 12,0 В (для всего рабочего диапазона от 3,5 до 23,0 мА) и не менее 12,5 В для цифрового обмена данными. Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление.
Высокий уровень выходного сигнала	Сбой входного сигнала датчика или подключения	<ul style="list-style-type: none"> Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования измерительного преобразователя, чтобы изолировать отказавший датчик. Проверьте цепь датчика на предмет обрыва. Проверьте также, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона.
	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, не загрязнены и не повреждены ли клеммы, контакты или разъемы.
	Электропитание	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте выходное напряжение источника питания на клеммах преобразователя. Оно должно быть в диапазоне от 12,0 до 42,4 В пост. тока (для всего рабочего диапазона от 3,5 до 23,0 мА).
	Модуль электроники	<ul style="list-style-type: none"> Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования измерительного преобразователя, чтобы изолировать отказавший модуль. Подключите полевой коммуникатор и убедитесь в том, что калибровочные настройки не выходят за диапазон измерений датчика.

Таблица 3-2. HART / 4–20 мА. Основные процедуры поиска и устранения неисправностей (продолжение)

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Ошибочное значение выходного сигнала	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Оно должно составлять от 12,0 до 42,4 В пост. тока (по всему рабочему диапазону 3,5–23,0 мА). Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление. Подключите полевой коммуникатор, переведите его в режим тестирования контура, затем сгенерируйте сигналы 4 мА, 20 мА и пользовательские значения.
	Модуль электроники	<ul style="list-style-type: none"> Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования измерительного преобразователя, чтобы изолировать отказавший модуль.
Низкий уровень выходного сигнала или его полное отсутствие	Чувствительный элемент датчика	<ul style="list-style-type: none"> Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования измерительного преобразователя, чтобы изолировать отказавший датчик. Проверьте также, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона.
	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Оно должно быть в диапазоне от 12,0 до 42,4 В пост. тока (для всего рабочего диапазона от 3,5 до 23,0 мА). Проверьте цепи на короткие замыкания и многократное заземление. Убедитесь в том, что правильно соблюдена полярность сигнальных выходов. Проверьте импеданс контура. Подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования контура. Проверьте изоляцию проводов на предмет возможных замыканий на землю.
	Модуль электроники	<ul style="list-style-type: none"> Подключите полевой коммуникатор и убедитесь в том, что калибровочные настройки не выходят за диапазон измерений датчика. Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования измерительного преобразователя, чтобы изолировать отказавший модуль электроники.

Таблица 3-3. Предупреждения об ошибках полевого коммуникатора — HART

Переменные параметры в тексте сообщений указываются как <переменный параметр>. Ссылка на название другого сообщения обозначается как [другое сообщение].

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 у 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 выполнена)	Подключенное устройство не поддерживает эту функцию.
Ошибка связи	Либо устройство отправляет ответ, указывающий, что полученное сообщение было неразборчивым, либо полевой коммуникатор не может понять ответ от устройства.
Configuration memory not compatible with connected device (Память настроек несовместима с подключенным устройством)	Конфигурация, хранящаяся в памяти, несовместима с устройством, на которое была запрошена передача.
Device busy (Устройство занято)	Подключенное устройство занято выполнением другой задачи.
Device disconnected (Устройство отключено)	Устройство не отвечает на команды.
Device write protected (Память устройства защищена от записи)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Данные не могут быть записаны.
Device write protected (Устройство защищено от записи). Do you still want to shut off? (Все еще хотите выключить устройство?)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Нажмите YES (ДА), чтобы выключить полевой коммуникатор с потерей неотправленных данных.
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 кнопок, если в меню горячих кнопок добавляется позиция, являющаяся переменной.
Download data from configuration memory to device (Загрузите данные из памяти конфигурации в устройство)	Предлагает нажать кнопку SEND (ОТПРАВИТЬ), чтобы инициировать пересылку данных из памяти в устройство.
EEPROM Error (Ошибка ЭППЗУ)	Выполните сброс устройства. Если ошибка остается, это означает, что устройство вышло из строя. Свяжитесь с сервисным центром Rosemount.
Ошибка записи в EEPROM	Выполните сброс устройства. Если ошибка остается, это означает, что устройство вышло из строя. Свяжитесь с сервисным центром Rosemount.
Exceed field width (Превышает ширину поля)	Указывает, что ширина поля для текущей арифметической переменной превышает формат редактирования описания, заданный для устройства.
Exceed precision (Превышает точность)	Указывает, что точность текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания данных.

Таблица 3-3. Предупреждения об ошибках полевого коммуникатора — HART (продолжение)

Сообщение	Описание
Ignore next 50 occurrences of status? (Игнорировать следующие 50 появлений статуса?)	Вопрос задается после отображения статуса 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 для многоадресных устройств по адресам 1–15.
Mark as read only variable on hotkey menu? (Отметить ли переменную в меню горячих клавиш как доступную только для чтения?)	Если элемент, добавляемый в меню горячих клавиш, является переменной, запрашивает, разрешено ли пользователю редактировать переменную из меню горячих клавиш.
No device configuration in configuration memory (В памяти конфигураций нет конфигурации устройства)	В памяти не сохранена конфигурация, которую можно изменить в автономном режиме или передать в устройство.
No Device Found (Устройство не найдено)	Опрос с нулевым адресом не смог найти устройство, либо, 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 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.
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 не определено меню с именем upload_variables. Это меню требуется для конфигурации в автономном режиме.
No Valid Items (Нет допустимых позиций)	Выбранное меню или экран редактирования не содержит допустимых пунктов.
OFF KEY DISABLED (КЛАВИША OFF [ВЫКЛ.] ЗАБЛОКИРОВАНА)	Появляется в том случае, если пользователь пытается выключить полевой коммуникатор перед отправкой измененных данных или перед завершением выполнения функции.
Online device disconnected with unsent data (Устройство в сети отключено, а данные не отправлены). RETRY or OK to lose data (Повторите или нажмите ОК, чтобы потерять данные)	Имеются неотправленные данные для ранее подключенного устройства. Нажмите RETRY (ПОВТОРИТЬ) , чтобы отправить данные, или ОК , чтобы выполнить отключение с потерей неотправленных данных.

Таблица 3-3. Предупреждения об ошибках полевого коммуникатора — HART (продолжение)

Сообщение	Описание
Out of memory for hotkey configuration (Недостаточно памяти для настройки горячих клавиш). Delete unnecessary items (Удалите ненужные элементы)	Для сохранения дополнительных позиций в меню горячих клавиш не хватает памяти. Чтобы освободить место, удалите ненужные элементы.
Overwrite existing configuration memory (Перезаписать имеющуюся память конфигурации)	Запрашивает разрешение на перезапись существующей конфигурации путем переноса с устройства в память или автономной конфигурации. Пользователь отвечает с помощью программных клавиш.
Press OK (Нажмите ОК).	Нажмите программную кнопку ОК . Обычно это сообщение появляется после сообщения об ошибке из приложения или в результате обмена данными по протоколу HART.
Restore device value? (Восстановить значение устройства?)	Введенное значение, которое было передано в устройство, не было правильно воспринято. Восстановление значения устройства возвращает переменную к ее первоначальному значению.
Save data from device to configuration memory (Сохранить данные с устройства в памяти настроек)	Предлагает пользователю нажать программную клавишу SAVE (СОХРАНИТЬ) , чтобы инициализировать передачу данных из устройства в память.
Сохранение данных в конфигурационной памяти	Данные передаются с устройства в память конфигураций.
Отправка данных в устройство	Данные передаются из памяти конфигураций в устройство.
There are write only variables which have not been edited. Please edit them. (Имеются неотредактированные, предназначенные только для записи переменные. Отредактируйте их).	Имеются предназначенные только для записи переменные, которые не были установлены пользователем. Эти переменные должны быть установлены, или на устройство могут быть отправлены недопустимые значения.
There is unsent data (Имеются неотправленные данные). Send it before shutting off? (Отправить их перед выключением?)	Нажмите YES (ДА) для пересылки неотправленных данных и для выключения полевого коммуникатора. Нажмите NO (НЕТ), чтобы выключить полевой коммуникатор и потерять неотправленные данные.
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 преобразователя)	Устройство возвращает отклик на команду, который указывает на неисправность подсоединенного устройства.
Единицы для <метки переменной> были изменены. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent (Единицы должны быть отправлены до редактирования, иначе будут отправлены неверные данные)	Были изменены технические единицы измерения для этой переменной. Перед изменением этой переменной перешлите в устройство технические единицы измерения.
Unsent data to online device (Не отправлены данные для подключенного устройства). SEND or LOSE data (Нажмите SEND (ОТПРАВИТЬ) или LOSE (ПОТЕРЯТЬ) данные)	Для ранее подключенного устройства есть неотправленные данные, которые необходимо отправить или отбросить перед подключением к другому устройству.

Таблица 3-3. Предупреждения об ошибках полевого коммуникатора — HART (продолжение)

Сообщение	Описание
Use up/down arrows to change contrast (Для изменения контрастности воспользуйтесь стрелками вверх/вниз). Press DONE when done (По завершении нажмите DONE (ВЫПОЛНЕНО))	Указывает направление изменения контрастности дисплея полевого коммуникатора.
Value out of range (Значение вне диапазона)	Введенное пользователем значение либо не находится в пределах диапазона для данного типа и размера переменной, либо не находится в пределах минимума и максимума, заданных устройством.
<<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 измерительного 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 SUCCESS (УСПЕШНОГО).
<<variable label>> has an unknown value (<<метка переменной>> имеет неизвестное значение). Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent (Единицы должны быть отправлены до редактирования, иначе будут отправлены неверные данные).	Была отредактирована переменная, связанная с этой переменной. Перед редактированием этой переменной отправьте связанную переменную на устройство.

3.22.2 ЖК-дисплей

ЖК-дисплей сокращает диагностические сообщения для устранения неисправностей преобразователя. Чтобы вместить сообщения из двух слов, дисплей попеременно отображает первое и второе слово. Некоторые диагностические сообщения имеют более высокий приоритет, чем другие, поэтому сообщения появляются в соответствии с приоритетом, причем нормальные рабочие сообщения появляются последними. Сообщения на строке «Технологическая переменная» относятся к общим условиям работы устройства, в то время как сообщения на строке «Единица измерения технологической переменной» относятся к конкретным причинам возникновения этих условий. Описание всех диагностических сообщений ЖК-дисплея приведено далее.

Таблица 3-4. Описания предупреждающих сообщений ЖК-дисплея

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

Таблица 3-4. Описания предупреждающих сообщений ЖК-дисплея (продолжение)

Сообщение	Описание
FAIL или HDWR FAIL	<p>Это сообщение указывает на одно из следующих условий, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> В преобразователе возник отказ электронного модуля. Сбой самодиагностики преобразователя. Если система диагностики указывает на отказ электронного модуля, следует заменить электронный модуль. <p>При необходимости свяжитесь с ближайшим сервисным центром компании Emerson.</p>
SNSR 1 FAIL или SNSR 2 FAIL	Преобразователь обнаружил обрыв или короткое замыкание в цепи датчика. Датчик (датчики) может быть отсоединен, неправильно подключен или неисправен. Проверьте соединения сенсора и его целостность.
SNSR 1 SAT или SNSR 2 SAT	Температура, определенная преобразователем, выходит за пределы сигнала датчика для данного типа датчика.
HOUSG SAT	Выход за пределы рабочего диапазона преобразователя (от -40 до 185 °F (от -40 до 85 °C)).
LOOP FIXED	Во время тестирования контура или подстройки выхода 4–20 мА аналоговый выходной сигнал устанавливается на фиксированное значение. Строка <i>Process Variable</i> (Технологическая переменная) дисплея попеременно изменяется между величиной тока в миллиамперах и WARN (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Строка <i>Process Variable Unit</i> (Единица измерения технологической переменной) переключается между LOOP, FIXED и величиной тока в миллиамперах.
OFLOW	Положение десятичной точки, сконфигурированное в настройках измерительного прибора, несовместимо со значением, подлежащим отображению измерительным прибором. Например, если измерительный прибор измеряет технологическую температуру выше 9,9999 градусов и десятичная точка прибора установлена на 4 значащих знака, прибор отобразит сообщение OFLOW, поскольку, когда он установлен на 4 значащих знака после запятой, он способен отображать только максимальное значение 9,9999.
HOT BU	Горячая замена разрешена, и датчик 1 вышел из строя. Это сообщение отображается в строке <i>Process Variable</i> (Переменная процесса) и всегда сопровождается более описательным сообщением в строке <i>Process Variable Unit</i> (Единица переменной процесса). В случае отказа датчика 1 при разрешенной функции горячего резервирования, например, в строке <i>Process Variable</i> (Переменная процесса) отображается HOT BU, а в строке <i>Process Variable Unit</i> (Единица переменной процесса) попеременно отображаются SNSR 1 и FAIL.

Таблица 3-4. Описания предупреждающих сообщений ЖК-дисплея (продолжение)

Сообщение	Описание
WARN DRIFT ALERT	Включено предупреждение о дрейфе датчика, и разность между показаниями датчика 1 и датчика 2 превысила указанный пользователем предел. Один из датчиков может быть неисправен. В строке Process Variable (Переменная процесса) отображается WARN (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ), а в строке Process Variable Unit (Единица переменной процесса) попеременно отображается DRIFT (ДРЕЙФ) и ALERT (ТРЕВОГА).
ALARM DRIFT ALERT	Аналоговый выход находится в состоянии аварийного сигнала. Включено предупреждение о дрейфе датчика, и разность между показаниями датчика 1 и датчика 2 превысила указанный пользователем предел. Преобразователь продолжает работать, но один из датчиков может быть неисправен. В строке Process Variable (Переменная процесса) отображается ALARM (СИГНАЛ ТРЕВОГИ), а в строке Process Variable Unit (Единица переменной процесса) попеременно отображаются DRIFT (ДРЕЙФ) и ALERT (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ).
ALARM	Цифровой и аналоговый выходы находятся в состоянии аварийной сигнализации. Возможные причины этого состояния включают (этим не ограничиваясь) выход из строя электронного модуля или обрыв в цепи датчика. Это сообщение отображается в строке Process Variable (Переменная процесса) и всегда сопровождается более описательным сообщением в строке Process Variable Unit (Единица переменной процесса). В случае отказа датчика 1, например, в строке Process Variable (Переменная процесса) отображается ALARM (ТРЕВОГА), а в строке Process Variable Unit (Единица переменной процесса) попеременно отображаются SNSR 1 (ДАТЧИК 1) и FAIL (ОТКАЗ).
WARN	Преобразователь продолжает работать, но что-то остается неисправно. Возможные причины этого состояния включают (этим не ограничиваясь) выход значения за пределы диапазона датчика, фиксированный контур или обрыв в цепи датчика. В случае отказа датчика 2 при разрешенной функции горячего резервирования в строке Process Variable (Переменная процесса) отображается WARN (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ), а в строке Process Variable Unit (Единица переменной процесса) попеременно отображаются SNSR 2 (ДАТЧИК 2) и RANGE (ДИАПАЗОН).

4 Конфигурация FOUNDATION Fieldbus

4.1 Обзор

Настоящий раздел содержит информацию о конфигурировании, поиске и устранении неисправностей и техобслуживании измерительного преобразователя температуры Rosemount™ 3144P с использованием протокола FOUNDATION™ Fieldbus. Имеется много общих атрибутов с преобразователем HART®, поэтому, если вы не можете найти нужную информацию в этом разделе, обратитесь к разделу [Связанная информация](#).

4.2 Правила техники безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным знаком (⚠). Перед выполнением работ, отмеченных этим символом, ознакомьтесь со следующими предупреждениями о соблюдении мер предосторожности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

- Не снимайте крышку КИП во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.
- До подключения портативного коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается их искробезопасность или взрывобезопасность.
- Для соответствия требованиям взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть плотно закрыты.

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

- Если датчик установлен в среде высокого напряжения и имеет место неисправность или неправильная установка, на выводах и клеммах преобразователя может образоваться высокое напряжение.
- Соблюдайте особые меры предосторожности при контакте с выводами и клеммами.

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

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

4.3 Описание устройства

До начала конфигурирования датчика следует убедиться, что базовая система (хост) имеет соответствующую версию файла описания устройства. Дескриптор устройства можно найти на сайте Emerson.com/Rosemount. По состоянию на февраль 2011 г.

текущая версия Rosemount 3144P с протоколом FOUNDATION Fieldbus является версией устройства 3.

4.4 Адрес узла

Измерительный преобразователь поставляется по временному (248) адресу. Это позволяет хост-системе FOUNDATION™ Fieldbus автоматически определить устройство и переместить его на постоянный адрес.

4.5 Режимы

Блоки ресурса, преобразователя и все функциональные блоки в устройстве имеют режимы. Эти режимы управляют работой блока. Каждый блок поддерживает как автоматический режим (AUTO), так и режим технического перерыва (OOS). Также возможны и другие режимы.

4.5.1 Изменение режимов

Для изменения режима работы следует установить MODE_BLK.TARGET в нужный режим. После кратковременной задержки параметр MODE_BLOCK.ACTUAL отразит изменение режима в случае нормальной работы блока.

4.5.2 Разрешенные режимы

Можно предотвратить несанкционированные изменения режима работы блока. Для этого следует сконфигурировать параметр MODE_BLOCK.PERMITTED, чтобы переключение выполнялось только на нужные режимы. Рекомендуется всегда использовать режим OOS в качестве одного из разрешенных рабочих режимов.

4.5.3 Виды режимов

Для выполнения процедур, описанных в настоящем руководстве, следует понять суть основных режимов работы.

АВТО

Выполняются соответствующие функции блока. Выходы блоков обновляются. Обычно это нормальный режим работы.

Выведен из эксплуатации (OOS)

Функции блока не выполняются. Если на выходах блока есть какие-либо сигналы, они обычно не обновляются, и состояние всех величин, передаваемых на последующие блоки, будет BAD (НЕИСПРАВНОЕ). Чтобы внести некоторые изменения в конфигурацию блока, измените режим работы блока на OOS. По завершении внесения изменений вновь измените режим на AUTO (АВТО).

MAN

В этом режиме переменные, которые передаются вне блока, могут быть установлены вручную для целей тестирования или переопределения.

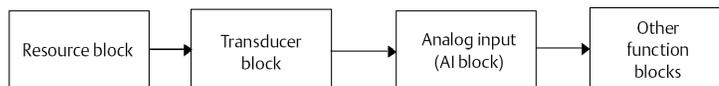
Прочие виды режимов

К другим типам режимов относятся Cas, RCas, ROut, IMan и LO. Некоторые из них поддерживаются разными функциональными блоками индикатора Rosemount

644. Более подробную информацию см. в разделе [Function Block Reference Manual \(Справочное руководство по функциональному блоку\)](#).

Прим.

Если предшествующий блок настроен в режим OOS, это оказывает влияние на состояние сигналов всех последующих блоков. На рисунке ниже представлена иерархия блоков.



4.6 Активный планировщик связей (АПС)

Rosemount 3144P может действовать в качестве резервного активного планировщика связей (LAS) в случае отключения основного LAS от сегмента. В качестве резервного LAS измерительный преобразователь забирает управление коммуникацией на себя до восстановления работы главного узла.

Хост-система может предоставлять инструмент конфигурирования, специально предназначенный для назначения конкретного устройства в качестве резервного LAS. В противном случае это конфигурируется вручную следующим образом.

Порядок действий

1. Откройте базу данных информации управления MIB (Management Information Base) измерительного преобразователя. Для активизации функции планировщика следует ввести 0x02 в объект BOOT_OPERAT_FUNCTIONAL_CLASS (индекс 605). Для деактивации введите 0x01.
2. Перезагрузите устройство.

4.7 Технические возможности

4.7.1 Виртуальные коммуникационные связи (VCR)

Имеются 20 VCR, одна из которых является постоянной, а 19 полностью конфигурируются хост-системой. Также доступны 30 объектов связи.

Параметры сети	Значение
Временной сегмент (Slot time)	8
Максимальная задержка отклика	2
Максимальная задержка режима бездействия для выхода LAS	32
Минимальная задержка внутреннего процессора передачи данных DLPDU	8
Класс временной синхронизации	4 (1 мс)
Максимальное число плановых служебных сигналов	10
Число служебных сигналов по CLPDU PhL	4
Максимальный межканальный сдвиг сигнала	0
Требуемое количество Post-transmission-gab-ext блоков	0

Параметры сети	Значение
Требуемое количество блоков с заголовком	1

Время исполнения блоков

Блок	Время выполнения
Ресурс	Н/П
Преобразователь	Н/П
Блок ЖК-индикатора	Н/П
Расширенная диагностика	Н/П
Аналоговый вход 1, 2, 3	60 мс
ПИД 1 и 2 с автонастройкой	90 мс
Селектор входов	65 мс
Блок характеризатора сигнала	60 мс
Арифметический	60 мс
Разделитель выходов	60 мс

4.8 Функциональные блоки FOUNDATION Fieldbus

Для получения справочной информации о ресурсе, блоках датчиков-преобразователей, AI, ЖК-дисплеев обратитесь к [Листу технических данных](#) датчика температуры Rosemount 3144P. Справочную информацию по блоку ПИД можно найти в [Справочном руководстве](#) по функциональным блокам.

4.8.1 Блок ресурсов (индексный номер 1000)

В блоке ресурсов (RB) содержатся диагностическая информация, а также информация об аппаратном обеспечении и электронике. Ресурсный блок не имеет связываемых входов и выходов.

4.8.2 Блок измерительного преобразователя датчика (индексный номер 1100)

Функциональный блок измерительного преобразователя датчика (STB) данных измерения температуры включает температуру датчика и выводов (корпуса). Блок STB также включает информацию о типе датчика, технических единицах, линеаризации, перестройке, демпфировании, температурной компенсации и диагностике. Версия преобразователя 3 и выше также содержит функцию Hot Backup (Горячего резервирования)™ в STB.

4.8.3 Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя (индексный номер 1200)

Блок преобразователя жидкокристаллического дисплея используется для настройки жидкокристаллического дисплея.

4.8.4 Блок аналогового ввода (индексные номера 1400, 1500, 1600 и 1700)

Функциональный блок аналогового ввода (AI) обрабатывает измеряемые датчиком значения и делает их доступными для других функциональных блоков. Выходное значение блока аналоговых входов (AI) выражается в технических единицах и содержит информацию о состоянии, которая используется для контроля качества измерений. Блок AI широко используется для масштабирования.

4.8.5 Блок ПИД (индексный номер 1800 и 1900)

Функциональный блок ПИД содержит все необходимые логические схемы для выполнения пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования. Блок поддерживает управление режимом, масштабирование и ограничение тревожных оповещений, управление подачей, отслеживание блокировки и распространение статуса сигнала.

Блок поддерживает две формы уравнения ПИД: стандартную и последовательную. Выберите надлежащее выражение, используя параметр MATHFORM. По умолчанию заданы стандартное выражение ISA для ПИД и автонастройка.

4.8.6 Селектор входа (индексный номер 2000)

Блок селектора сигнала обеспечивает выбор до четырех входных сигналов и генерирует выходной сигнал на основе сконфигурированного действия. Обычно этот блок принимает входные сигналы от блоков аналогового ввода (AI). Блок осуществляет выбор максимального, минимального, среднего и «первого хорошего» сигналов.

4.8.7 Разделитель выходов (индексный номер OSPL 2300)

Блок разделителя выходов обеспечивает возможность получения двух управляющих выходных сигналов из одного входного сигнала. Каждый выходной сигнал является линейной функцией некоторой части входного сигнала.

4.8.8 Арифметический блок (индексный номер 2200)

Этот блок предназначен для обеспечения возможности использования распространенных математических функций. Пользователю не требуется знать, как записывать уравнения. Математический алгоритм выбирается по имени, выбранному пользователем для выполнения той или иной функции.

4.8.9 Характеризатор сигнала (индексный номер 2100)

Блок характеризатора сигнала имеет две секции, каждая с выходным сигналом, являющимся нелинейной функцией входного сигнала. Нелинейная функция определяется справочной таблицей с 21 парой произвольных значений x-y. Статус входа копируется в соответствующий выход, поэтому блок может использоваться для управления или обработки тракта сигнала.

4.9 Блок ресурсов

4.9.1 Особенности и Features_Sel

Параметры FEATURES (ФУНКЦИИ) и FEATURE_SEL (ВЫБОР ФУНКЦИЙ) определяют выборочные характеристики измерительного преобразователя.

ОСОБЕННОСТИ

Параметр FEATURES (ФУНКЦИИ) предназначен только для считывания и определяет, какие функции поддерживаются преобразователем. Ниже приведен список значений параметра FEATURES (ФУНКЦИИ), которые поддерживает преобразователь.

UNICODE

Все конфигурируемые строковые переменные в измерительном преобразователе, за исключением тега, являются восьмибитовыми. Допускается использование либо стандарта ASCII, либо Unicode. Если настраиваемое устройство генерирует восьмибитовые строки Unicode, следует задать дополнительный бит в кодировке Unicode.

ОТЧЕТЫ

Измерительный преобразователь поддерживает регистрацию сигналов тревоги. Для использования этой функции в строке свойств следует установить дополнительный бит Reports (Отчеты). Если он не будет установлен, хост-устройство будет производить опрос с целью поиска сигналов тревоги.

SOFT W LOCK

Функции защиты и блокировки записи включают программные биты блокировки записи параметра FEATURE_SEL, параметр WRITE_LOCK и параметр DEFINE_WRITE_LOCK.

Параметр WRITE_LOCK предотвращает изменение параметров внутри устройства, за исключением сброса параметра WRITE_LOCK. В это время блок будет функционировать нормально, обновляя входы и выходы и выполняя алгоритмы. Когда условие WRITE_LOCK сброшено, генерируется предупреждающий сигнал WRITE_ALM с приоритетом, который соответствует параметру WRITE_PRI.

Параметр FEATURE_SEL позволяет пользователю выбрать наличие или отсутствие возможности программной блокировки записи. Чтобы включить программную блокировку записи, в параметре FEATURE_SEL необходимо установить бит SOFT_W_LOCK. После того как этот бит будет установлен, параметр WRITE_LOCK можно будет установить на значение Locked («Заблокирован») или Unlocked («Не заблокирован»). Если программная блокировка установит значение параметра WRITE_LOCK на Locked, все запросы пользователя о возможности записи будут отвергнуты в соответствии с тем, как это определено параметром DEFINE_WRITE_LOCK.

Параметр DEFINE_WRITE_LOCK позволяет пользователю сконфигурировать, будет ли функция блокировки записи управлять процессом записи во все блоки или только в ресурсный блок и блок преобразователя. Внутренне обновляемые данные, такие как переменные технологического процесса и диагностические данные, не будут ограничиваться. Н/Д = ни один блок не заблокирован. Физически = блокирует ресурс и блок преобразователя. Все = блокирует каждый блок.

В приведенной ниже таблице отображены все возможные конфигурации параметра WRITE_LOCK.

FEATURE_SE L бит HW_SEL	FEATURE_SE L бит SW_SEL	ПЕРЕКЛЮ- ЧАТЕЛЬ ЗА- ЩИТЫ	WRITE_LOC K	WRITE_LOC K Считыва- ние/запись	DEFINE_WRI TE_LOCK (ОПРЕДЕЛЕ- НИЕ БЛО- КИРОВКИ ЗАПИСИ)	Доступ для записи в блоки
0 (выкл.)	0 (выкл.)	Н/П	1 (разблоки- ровано)	Только для чтения	Н/П	Все
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Н/П	1 (разблоки- ровано)	Чтение/за- пись	Н/П	Все
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Н/П	2 (забло- кир.)	Чтение/за- пись	Физические характери- стики	Только функцио- нальные блоки
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Н/П	2 (забло- кир.)	Чтение/за- пись	Все	Нет
1 (вкл.)	0 (выкл.) ⁽¹⁾	0 (разблоки- ровано)	1 (разбло- кир.)	Только для чтения	Н/П	Все
1 (вкл.)	0 (выкл.)	1 (забло- кир.)	2 (забло- кир.)	Только для чтения	Физические характери- стики	Только функцио- нальные блоки
1 (вкл.)	0 (выкл.)	1 (забло- кир.)	2 (забло- кир.)	Только для чтения	Все	Нет

(1) Биты выбора аппаратной и программной блокировки взаимоисключающие, аппаратный бит имеет самый высокий приоритет. При выборе для бита HW_SEL значения 1 (вкл.) бит SW_SEL автоматически устанавливается на 0 (выкл.) и становится доступным только для чтения.

и FEATURES_SEL

FEATURES_SEL используется для включения любой из поддерживаемых функций. По умолчанию преобразователь не выбирает ни одну из этих функций. Выберите одну из поддерживаемых функций, если таковые имеются.

Параметр MAX_NOTIFY

Значение параметра MAX_NOTIFY представляет максимальное число аварийных отчетов, которое блок «Ресурс» может направить без получения подтверждения, в соответствии с наличием свободного места в буфере, предусматриваемого для предупредительных сообщений. Количество может быть установлено меньше для управления потоком предупреждений путем коррекции значения параметра LIM_NOTIFY. Если значение параметра LIM_NOTIFY установлено на ноль, значит предупреждающие сигналы регистрироваться не будут.

4.9.2

Сигналы тревоги PlantWeb

Сигналы тревоги и рекомендуемые действия следует использовать в соответствии с информацией, приведенной в [Эксплуатация](#).

Ресурсный блок работает как координатор для сигналов тревоги Plantweb™. Имеются три параметра сигнала тревоги (FAILED_ALARM, MAINT_ALARM и ADVISE_ALARM), содержащие информацию, касающуюся некоторых ошибок прибора, которые обнаруживаются программным обеспечением датчика. Параметр RECOMMENDED_ACTION используется для отображения рекомендуемого действия

для сигнала тревоги наивысшего приоритета, а параметры HEALTH_INDEX (0–100) указывают общее состояние преобразователя. Сигнал тревоги FAILED_ALARM будет иметь самый высокий приоритет, за ним следует MAINT_ALARM, а сигнал тревоги ADVISE_ALARM будет иметь самый низкий приоритет.

FAILED_ALARMS

Аварийный сигнал выхода из строя указывает на неисправность внутри прибора, которая характеризуется нерабочим состоянием либо всего устройства, либо некоторых его частей. То есть существует необходимость ремонта устройства, поэтому подобный сигнал требует немедленного реагирования. Существует пять параметров, связанных с параметром FAILED_ALARMS, описание которых приведено ниже.

FAILED_ENABLED

Данный параметр содержит перечень неисправностей устройства, которые приводят к неработоспособности устройства и вызывают передачу уведомления. Ниже перечислены отказы по приоритетам.

1. Блок электроники
2. Память NV
3. Несовместимость оборудования или ПО
4. Значение
5. Вторичные значения

FAILED_MASK

Этот параметр задает маску отказов, перечисленных в параметре FAILED_ENABLED. Включенный бит обозначает, что указанное условие не будет учитываться и соответственно не приведет к появлению предупредительного сигнала (не будет отображаться в отчете).

FAILED_PRI

Обозначает приоритет аварийных сигналов параметра FAILED_ALM, см. [Аварийные сигналы технологического процесса](#). По умолчанию принято значение 0, рекомендуемые значения находятся в диапазоне от 8 до 15.

FAILED_ACTIVE

Данный параметр показывает, какой аварийный сигнал активирован. Отображается только сигнал с самым высоким приоритетом. Этот приоритет не идентичен приоритету в параметре FAILED_PRI. Данный приоритет жестко закодирован в пределах устройства и не конфигурируется пользователем.

FAILED_ALM

Сигнал о сбое в устройстве, который приводит к неработоспособности устройства.

MAINT_ALARMS

Сигнал обслуживания обозначает необходимость проведения техобслуживания устройства или какой-либо его части. Продолжительное игнорирование этого состояния приведет к отказу устройства. Существует пять параметров, связанных с параметром MAINT_ALARMS.

MAINT_ENABLED

Параметр MAINT_ENABLED содержит перечень условий, указывающих на то, что прибор в целом или какие-либо его части нуждаются в ближайшем будущем в техническом обслуживании.

Ниже приведен список условий, причем первым идет условие, имеющее наивысший приоритет.

1. Ухудшение первичного значения
2. Ухудшение вторичного значения
3. Диагностика
4. Ошибка конфигурации
5. Ошибка калибровки

MAINT_MASK

Этот параметр задает маску условий, перечисленных в параметре MAINT_ENABLED. Включенный бит обозначает, что указанное условие не будет учитываться и соответственно не приведет к появлению предупредительного сигнала (не будет отображаться в отчете).

MAINT_PRI

MAINT_PRI назначает очередность сигналов тревоги параметра MAINT_ALM. См. раздел [Связанная информация](#). Значение по умолчанию 0. Рекомендуемые значения от 3 до 7.

MAINT_ACTIVE

Параметр MAINT_ACTIVE отображает, какой из сигналов активен. Отображается только условие с самым высоким приоритетом. Этот приоритет не идентичен приоритету в параметре MAINT_PRI. Данный приоритет жестко закодирован в пределах устройства и не конфигурируется пользователем.

MAINT_ALM

Сигнал, обозначающий необходимость проведения техобслуживания устройства, который вызывает отказ этого устройства. Продолжительное игнорирование этого состояния приведет к отказу устройства.

Рекомендательный сигнал

Рекомендательный сигнал указывает информативные условия, которые не оказывают прямого влияния на основные функции устройства. Имеются пять параметров, ассоциирующихся с ADVISE_ALARM. Их описание приведено ниже.

ADVISE_ENABLED

Параметр ADVISE_ENABLED содержит список уведомительных условий, которые не оказывают непосредственного влияния на основные функции прибора. Ниже приведен список условий, причем первым идет условие, имеющее наивысший приоритет.

1. Операции записи NV отложены
2. Зарегистрировано нарушение процесса (SPM)

ADVISE_MASK

Параметр ADVISE_MASK задает маску условий, перечисленных в параметре ADVISE_ENABLED. Включенный бит обозначает, что указанное условие не будет

учитываться и соответственно не приведет к появлению информационного сигнала (не будет отображаться в отчете).

ADVISE_PRI

ADVISE_PRI определяет приоритет сигналов параметра MAINT_ALM, см. [Аварийные сигналы технологического процесса](#). По умолчанию принято значение 0, рекомендуемыми значениями являются 1 или 2.

ADVISE_ACTIVE

Параметр ADVISE_ACTIVE отображает, какое из условий является активным. Отображается только сигнал с самым высоким приоритетом. Этот приоритет не идентичен приоритету в параметре ADVISE_PRI. Данный приоритет жестко закодирован в пределах устройства и не конфигурируется пользователем.

4.9.3

Рекомендуемые действия при получении сигналов тревоги PlantWeb (RECOMMENDED_ACTION)

Параметр RECOMMENDED_ACTION отображает текстовую строку которая будет рекомендовать выполнить определенные действия, основываясь на том, какого типа и в результате какого конкретного события активированы сигналы предупреждения PlantWeb.

Таблица 4-1. Сигналы тревоги PlantWeb (RB.RECOMMENDED_ACTION)

Тип аварийного сигнала	Активное событие неисправное/техобслуживание/рекомендательное	Рекомендуемое действие Текстовая строка
Нет	Нет	Действия не требуются
Предупреждение	Операции записи NV отложены	Запись в энергонезависимой памяти задерживается. Оставьте устройство включенным до тех пор, пока рекомендация не исчезнет.
Техническое обслуживание	Ошибка конфигурации	Перезапишите конфигурацию датчика
	Нарушение показаний по основной величине	Подтвердите рабочий диапазон применяемого датчика и (или) проверьте соединения датчика и рабочую среду устройства.
	Ошибка калибровки	Повторно выполните настройку устройства
	Ухудшение вторичного значения	Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в рабочих пределах.
Отказ	Отказ электроники	Замените устройство
	Несовместимость оборудования или ПО	Убедитесь в том, что версия аппаратного обеспечения совместима с версией программного обеспечения.
	Отказ энергонезависимой памяти	Сбросьте параметры устройства и снова загрузите параметры его конфигурации.
	Ошибка первичной переменной	Убедитесь в том, что процесс прибора находится в пределах диапазона датчика, и (или) проверьте конфигурацию и электропроводку датчика.
	Ошибка вторичного значения	Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в рабочих пределах.

Таблица 4-1. Сигналы тревоги PlantWeb (RB.RECOMMENDED_ACTION) (продолжение)

Тип аварийного сигнала	Активное событие неисправное/техобслуживание/рекомендательное	Рекомендуемое действие Текстовая строка
Ошибка диагностики	Активно оповещение о дрейфе датчика или горячее резервирование	Проверьте рабочий диапазон применяемого датчика и (или) соединения датчика и рабочую среду устройства.
	Нарушение показаний по основной величине	Проверьте рабочий диапазон применяемого датчика и (или) соединения датчика и рабочую среду устройства.

4.9.4

Рекомендуемые действия по диагностике в условиях эксплуатации по NE107

Тип аварийного сигнала	Название активного события	Текстовая строка с рекомендованным действием
Требуется техническое обслуживание	Ошибка диагностики	Диагностика датчика устройства была запущена.
	Обнаружена аномалия процесса	Н/П
Отклонение от ТУ	Ошибка конфигурации	Перезапишите конфигурацию датчика.
	Ухудшение первичного значения	Подтвердите рабочий диапазон применяемого датчика и (или) проверьте соединения датчика и рабочую среду устройства.
	Ошибка калибровки	Повторно выполните настройку устройства.
	Ухудшение вторичного значения	Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в рабочих пределах.
Отказ	Отказ электроники	Замените устройство.
	Асический сбой	Замените устройство.
	Несовместимость оборудования или ПО	Убедитесь в том, что версия аппаратного обеспечения совместима с версией программного обеспечения.
	Отказ энергонезависимой памяти	Сбросьте параметры устройства и снова загрузите параметры его конфигурации.
	Ошибка первичной переменной	Убедитесь в том, что процесс прибора находится в пределах диапазона датчика, и (или) проверьте конфигурацию и электропроводку датчика.
	Ошибка вторичного значения	Проверьте диапазон датчика, а также его конфигурацию и проводку.
Проверка функционирования	Проверка	Блок преобразователя находится в техническом обслуживании.

4.9.5 Диагностика ресурсного блока

Ошибки блока

Таблица 4-2 перечислены условия, регистрируемые параметром BLOCK_ERR.

Таблица 4-2. Сообщения об ошибках ресурсного блока BLOCK_ERR

Название условия и описание	Описание
Прочее	Н/П
Необходимо немедленно выполнить техническое обслуживание устройства	Н/П
Неисправность памяти	Сбой флеш-памяти, ОЗУ или ЭСППЗУ.
Потеря неизменяемых данных	Потеряны энергонезависимые данные, сохраненные в энергонезависимой памяти.
Необходимо немедленно выполнить техническое обслуживание устройства.	Н/П
Выведено из эксплуатации	Фактический режим — out of service (не используется).

Таблица 4-3. Ресурсный блок RB.DETAILED_STATUS

RB.DETAILED_STATUS	Описание
Ошибка блока первичного преобразователя сенсора	Активен, когда установлен любой бит SENSOR_DETAILED_STATUS.
Ошибка целостности производственного блока	Неверный размер, версия или контрольная сумма производственного блока.
Несовместимость аппаратного/программного обеспечения	Убедитесь в том, что версия производственного блока и аппаратуры правильны/совместимы с редакцией программного обеспечения.
Ошибка состояния энергонезависимой памяти	Неправильная контрольная сумма в блоке данных энергонезависимой памяти.

4.9.6 Блок первичного преобразователя

Прим.

Когда выбраны технические единицы измерения XD_SCALE, технические единицы измерения в блоке преобразователя изменяются на те же единицы измерения. Это единственный способ изменить технические единицы измерения в блоке измерительного преобразователя с датчиком.

Демпфирование

Значения демпфирования должны быть равными частоте обновления для датчика 1, датчика 2 и дифференциала датчиков. Конфигурация датчика автоматически вычисляет значения демпфирования. Значение демпфирования по умолчанию составляет пять секунд. Демпфирование может быть отключено посредством установки значения демпфирования равным 0 секунд. Максимальное допустимое значение демпфирования составляет 32 секунды.

Альтернативное значение демпфирования может быть введено со следующими ограничениями.

1. Конфигурация с одиночным датчиком
 - Фильтры сетевого напряжения 50 или 60 Гц имеют минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,5 секунды.
2. Конфигурация двойного датчика
 - Фильтр сетевого напряжения 50 Гц имеет минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,9 секунды.
 - Фильтр сетевого напряжения 60 Гц имеет минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,7 секунды.

 Параметр демпфирования в блоке «Преобразователь» можно использовать для фильтрации шумов при измерениях. Увеличивая время демпфирования, преобразователь будет иметь более медленное время отклика, но уменьшит количество технологических шумов, которые преобразуются в первичное значение блока преобразователя. Так как и блок ЖК-дисплея, и блок AI имеют на входе сигнал от блока датчика, регулировка параметра демпфирования оказывает влияние на значения, пропускаемые к обоим блокам.

Прим.

Блок аналогового ввода (AI) имеет собственный параметр фильтрации, называемый PV_FTME. Для простоты лучше проводить фильтрацию в блоке «Преобразователь», поскольку демпфирование будет отражаться на первичном значении при каждом обновлении датчика. Если фильтрация выполняется в блоке AI, демпфирование будет применяться для вывода каждого макроцикла. ЖК-дисплей будет отображать значение из блока измерительного преобразователя.

Диагностика блока измерительного преобразователя датчика

Таблица 4-4. Сообщения блока измерительного преобразователя BLOCK_ERR

Название условия	Описание
Прочее	Н/П
Выведено из эксплуатации	Фактический режим — out of service (не используется).

Таблица 4-5. Сообщения блока измерительного преобразователя XD_ERR

Название условия	Описание
Отказ электроники	Отказ электронного компонента.
Ошибка входа-выхода	Произошла ошибка ввода/вывода.
Ошибка программного обеспечения	Программное обеспечение обнаружило внутреннюю ошибку.
Ошибка калибровки	Произошла ошибка во время калибровки устройства.
Ошибка алгоритма	Произошла ошибка в алгоритме, используемом в блоке преобразователя вследствие переполнения, противоречивости данных и т. д.

[Таблица 4-7](#) перечислены потенциальные ошибки и возможные пути их устранения для приведенных значений. Корректирующие действия направлены на повышение компромиссов на уровне системы. Первым шагом всегда является сброс измерительного преобразователя. Затем, если ошибка остается, попробуйте

выполнить шаги, указанные в Таблица 4-7. Начинать следует с первого этапа устранения ошибок и после этого переходить ко второму.

**Таблица 4-6. Сообщения измерительного блока преобразователя
STB.SENSOR_DETAILED_STATUS**

STB.SENSOR_DETAILED_STATUS	Описание
Недействительная конфигурация	Неправильное подключение датчика или несоответствующий тип датчика.
Ошибка ASIC RCV	Микропроцессор обнаружил неправильную контрольную сумму или сбой стартового/стопового бита при выполнении связи со специализированной ИС (ASIC).
Error (ошибка) ASIC TX	ASIC определила ошибку связи.
Ошибка прерывания интегральной схемы (ASIC)	Прерывания ASIC осуществляются слишком быстро или слишком медленно.
Ошибка сопротивления эталонных резисторов	Сопротивление эталонных резисторов больше 25 % известного значения.
Ошибка конфигурации ASIC	Регистры ASIC не были записаны правильно. (также CALIBRATION_ERR)
Drift Alert (Сигнал о дрейфе показаний)	Разница между значениями датчиков превысила указанный пользователем предел.
Горячее резервирование включено	В настоящее время устройство работает в режиме горячего резервирования, что означает сбой основного датчика.
Обрыв в цепи датчика	Обнаружен обрыв в цепи датчика.
Короткое замыкание в цепи датчика	Обнаружено короткое замыкание в цепи датчика.
Выход за допустимые пределы температуры выводов (корпуса)	Обнаружены обрыв или короткое замыкание в цепи платинового термометра сопротивления (PRT).
Датчик вне рабочего диапазона	Показания датчика выходят за пределы значений диапазона PRIMARY_VALUE_RANGE.
Датчик вне рабочего диапазона	Показания датчика выходят более чем на 2 % за пределы нижней границы диапазона или на 6 % за пределы верхней границы диапазона.
Температура выводов (корпуса) вне рабочего диапазона	Показания PRT выходят за пределы значений диапазона SECONDARY_VALUE_RANGE.
Температура выводов (корпуса) выходит за рабочие пределы	Показания PRT выходят более чем на 2 % за пределы нижней границы диапазона или на 6 % за пределы верхней границы диапазона PRT. (Эти диапазоны являются вычисленными и не являются фактическим диапазоном PRT который соответствует диапазону PT100 A385.)
Ухудшение состояния датчика	Для термометров сопротивления это означает чрезмерно высокую ЭДС. Для термопар это означает, что сопротивление контура вышло за пределы заданного пользователем порогового значения.

Таблица 4-6. Сообщения измерительного блока преобразователя STB.SENSOR_DETAILED_STATUS (продолжение)

STB.SENSOR_DETAILED_STATUS	Описание
Ошибка калибровки	Подстройка, выполняемая пользователем, завершилась неудачей вследствие чрезмерной коррекции или отказа датчика во время подстройки.

4.9.7

Блок ЖК-дисплея

ЖК-дисплей подключается непосредственно к выходной электронной плате преобразователя FOUNDATION Fieldbus. Индикатор отображает выходные значения и сокращенные диагностические сообщения.

Первая строка из пяти знаков отображает датчик, показания которого измеряются.

Если результат измерения ошибочен, в первой строке отображается сообщение Error (Ошибка). Во второй строке указывается, связана ошибка с устройством или датчиком.

Каждый параметр, сконфигурированный для отображения, появляется на ЖК-дисплее на короткий период времени, после чего возникает следующий параметр. Если состояние параметра устанавливается в положение BAD (ПЛОХОЕ СОСТОЯНИЕ), ЖК-дисплей циклически повторяет диагностику, после которой отображаются следующие переменные.

Пользовательская конфигурация измерительного прибора

Параметр № 1 (датчик 1) сконфигурирован на заводе-изготовителе для отображения первичной переменной (температуры) на блоке ЖК-дисплея измерительного преобразователя. При поставке со сдвоенными датчиками показания датчика 2 не отображаются. Для изменения конфигурации параметра № 1, № 2 или конфигурирования дополнительных параметров используйте конфигурационные параметры, описание которых приведено ниже.

Блок преобразователя ЖК-индикатора можно сконфигурировать для последовательного отображения четырех различных переменных технологического процесса до тех пор, пока параметры поступают от функционального блока, для которого в датчике температуры модели запланировано исполнение. Если исполнение функционального блока, связанного с переменной процесса из другого устройства в сегменте, запланировано в измерительном преобразователе, эту переменную можно отобразить на ЖК-дисплее.

DISPLAY_PARAM_SEL

Параметр DISPLAY_PARAM_SEL устанавливает, сколько переменных процесса будет отображаться на дисплее. Выберите до четырех параметров отображения.

BLK_TAG_#

Прим.

представляет номер указанного параметра.

Ввести тег функционального блока, который содержит параметр, который будет отображаться. Теги функционального блока, установленные по умолчанию на заводе-изготовителе:

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

AI 1400, 1500, 1600, 1700

PID 1800 и 1900
ISEL 2000
CHAR 2100
ARTH 2200
Разделитель выходов OSPL 2300

BLK_TYPE_#

Прим.

представляет номер указанного параметра.

Ввести тип функционального блока, который содержит параметр для отображения. Этот параметр обычно выбирается через выпадающее меню с перечнем возможных типов функциональных блоков (например, преобразователь, PID, AI и т. д.).

PARAM_INDEX_#

Прим.

представляет номер указанного параметра.

Параметр PARAM_INDEX_# можно выбрать через выпадающее меню с перечнем возможных имен параметров на базе того, что предусмотрено в выбранном типе функционального блока. Здесь следует выбрать параметр для отображения.

CUSTOM_TAG_#

Прим.

представляет номер указанного параметра.

CUSTOM_TAG_# — это дополнительный идентификатор тега, определяемый пользователем, который можно сконфигурировать для отображения с параметром вместо тега блока. Ввести какой-либо тег из пяти символов.

UNITS_TYPE_#

Прим.

представляет номер указанного параметра.

Параметр UNITS_TYPE_# обычно выбирается через выпадающее меню с тремя вариантами: АВТО, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ или НЕТ. Опцию АВТО следует выбирать только в том случае, если в качестве отображаемого параметра будет параметр давления, температуры или процентная переменная. Для других параметров следует выбрать ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ и убедиться в конфигурировании параметра CUSTOM_UNITS_#. Опцию НЕТ следует выбрать в том случае, если параметр будет отображаться без соответствующих единиц измерения.

CUSTOM_UNITS_#

Прим.

представляет номер указанного параметра.

Установить пользовательские единицы для отображения с параметром. Введите новое значение (максимум 6 символов). Для отображения пользовательских единиц параметр UNITS_TYPE_# должен быть установлен на ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ.

Диагностика блока ЖК-дисплея

Таблица 4-7. Сообщения BLOCK_ERR блока ЖК-дисплея

Название условия	Описание
Прочее	Н/П
Выведено из эксплуатации	Фактический режим — out of service (не используется).

Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендуемое действие
На ЖК индикаторе отображается DSPLY#INVALID. Прочтите сообщение BLOCK_ERR. Если в нем говорится BLOCK CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ БЛОКА), выполните рекомендованное действие.	Один или более параметров дисплея сконфигурированы неверно.	См. Блок ЖК-дисплея .
Показания столбчатой диаграммы и AI.OUT не совпадают.	Неверно сконфигурирован параметр OUT_SCALE блока AI.	См. Аналоговый вход (AI) и Полевой коммутатор .
Отображается 3144P или не все значения.	Неправильно сконфигурирован параметр блока ЖК-дисплея DISPLAY_PARAMETER_SELECT.	См. Блок ЖК-дисплея .
На дисплее отображается OOS.	Ресурсный блок или блок ЖК-дисплея выведены из работы (в режиме OOS).	Убедитесь в том, что оба блока находятся в режиме AUTO.
Плохо просматриваются показания дисплея.	Некоторые сегменты ЖК-дисплея в плохом состоянии.	См. Диагностика блока ЖК-дисплея . Замените ЖК-дисплей. См. диагностику блока ЖК-дисплея.
	Устройство работает в условиях, когда температура превышает допустимый диапазон работы ЖК-дисплея. от -4 до 185 °F (от -20 до 85 °C)	Проверьте окружающую температуру устройства.

4.9.8 Hot backup (Горячее резервирование) преобразователя

Параметр Hot backup (горячего резервирования)	Подпараметр	Описание	Заданные значения
FEATURE_CONFIG	FEATURE_ENABLE	Выберите функцию.	Горячее резервирование
	DEFAULT_SENSOR	Установите датчик по умолчанию, датчик 1 или датчик 2.	Датчик 1
	UNIT_INDEX	Установите единицы измерения.	Deg C
FEATURE_VALUE	FEATURE_STATUS	Это значение меняется динамически.	Н/П

Параметр Hot backup (горячего резервирования)	Подпараметр	Описание	Заданные значения
	FEATURE_VAL	Это значение меняется динамически.	Н/П

Прим.

Первичное значение 1 показывает значение датчика 1, а первичное значение 2 указывает значение датчика 2.

Датчик 1 в качестве датчика по умолчанию

Состояние первичного значения 1	Состояние первичного значения 2	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	Рекомендуемое действие
Исправное	Исправное	Первичное значение 1 / в порядке	Ошибки нет
Исправное	Неопределенное	Первичное значение 1 / в порядке	Датчик 2 выходит за пределы рабочего диапазона или датчик 2 поврежден.
Исправное	Неудовлетворительное	Первичное значение 1 / в порядке	Датчик 2 разомкнут, или короткое замыкание, или находится за пределами рабочего диапазона.
Неопределенное	Исправное	Первичное значение 2 / в порядке	Горячее резервирование активно и (датчик 1 выходит за пределы рабочего диапазона или датчик 1 поврежден).
Неопределенное	Неопределенное	Первичное значение 1 / неопределенное	([Датчик 1 находится вне рабочего диапазона или датчик 1 неисправен] и [датчик 2 находится вне рабочего диапазона или датчик 2 неисправен]) или предупреждение о дрейфе.
Неопределенное	Неудовлетворительное	Первичное значение 1 / неопределенное	([Датчик 1 находится вне рабочего диапазона или датчик 1 неисправен] и [датчик 2 открыт, или короткое замыкание, или находится за пределами рабочего диапазона]).
Неисправное	Исправное	Первичное значение 2 / в порядке	Горячее резервирование включено, а датчик 1 открыт, или короткое замыкание, или находится за пределами рабочего диапазона.
Неисправное	Неопределенное	Первичное значение 2 / неопределенное	Горячее резервное копирование включено, а датчик 1 разомкнут, или закорочен, или находится за пределами рабочего диапазона и (датчик 2 находится вне рабочего диапазона или датчик 2 неисправен).

Состояние первичного значения 1	Состояние первичного значения 2	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	Рекомендуемое действие
Неисправное	Неисправное	Нет (последнее оптимальное значение) / неисправное	Включено горячее резервирование и (датчик 1 открыт, или короткое замыкание, или за пределами рабочего диапазона) и (датчик 2 открыт, или короткое замыкание, или за пределами рабочего диапазона).

Датчик 2 в качестве датчика по умолчанию

Состояние первичного значения 1	Состояние первичного значения 2	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	Рекомендуемое действие
Исправное	Исправное	Первичное значение 2 / в порядке	Ошибки нет
Исправное	Неопределенное	Первичное значение 1 / в порядке	Горячее резервирование активно, и датчик 2 выходит за пределы рабочего диапазона, или датчик 2 поврежден.
Исправное	Неисправное	Первичное значение 1 / в порядке	Горячее резервирование включено, а датчик 2 открыт, или короткое замыкание, или находится за пределами рабочего диапазона.
Неопределенное	Исправное	Первичное значение 2 / в порядке	Датчик 1 выходит за пределы рабочего диапазона или датчик 1 поврежден.
Неопределенное	Неопределенное	Первичное значение 2 / неопределенное	((Датчик 1 находится вне рабочего диапазона или датчик 1 неисправен) и [датчик 2 находится вне рабочего диапазона или датчик 2 неисправен]) или предупреждение о дрейфе.
Неопределенное	Неисправное	Первичное значение 1 / неопределенное	Включено горячее резервное копирование и (датчик 1 находится вне рабочего диапазона или датчик 1 неисправен) и (датчик 2 разомкнут, замкнут или находится за пределами рабочего диапазона).
Неисправное	Исправное	Первичное значение 2 / в порядке	Датчик 1 разомкнут, или короткое замыкание, или находится за пределами рабочего диапазона.
Неисправное	Неопределенное	Первичное значение 2 / неопределенное	Датчик 1 разомкнут, или замкнут, или находится за пределами рабочего диапазона и (датчик 2 находится вне рабочего диапазона или датчик 2 неисправен).

Состояние первичного значения 1	Состояние первичного значения 2	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	Рекомендуемое действие
Неисправное	Неисправное	Нет (последнее оптимальное значение) / неисправное	Включено горячее резервирование и (датчик 1 открыт, или короткое замыкание, или за пределами рабочего диапазона) и (датчик 2 открыт, или короткое замыкание, или за пределами рабочего диапазона).

4.10 Аналоговый вход (AI)

4.10.1 Моделирование

В режиме моделирования происходит замена величины, передаваемой по каналу от блока датчика измерительного преобразователя. В целях тестирования можно вручную настроить выходной сигнал блока аналогового ввода на желаемое значение. Существует два способа для выполнения этой задачи.

Ручной режим

Для того чтобы изменить только параметр OUT_VALUE и не менять параметр OUT_STATUS блока AI, выберите для параметра TARGET MODE значение MANUAL. Затем измените OUT_VALUE на нужное значение.

Режим моделирования

Порядок действий

1. Если переключатель SIMULATE (МОДЕЛИРОВАНИЯ) установлен в положение OFF (ВЫКЛ.), переведите его в положение ON (ВКЛ.). Если переключатель SIMULATE (МОДЕЛИРОВАНИЯ) уже находится в положении ON (ВКЛ.), следует отключить его, а затем снова включить.

Прим.

В качестве меры безопасности переключатель следует устанавливать в исходное положение каждый раз при нарушении подачи питания в устройство, чтобы разрешить функцию SIMULATE (МОДЕЛИРОВАНИЕ). Это предотвращает устройство, которое испытывается на стенде, от ввода в процесс с активизированным переключателем SIMULATE (МОДЕЛИРОВАНИЯ).

2. Для изменения обоих параметров — OUT_VALUE и OUT_STATUS — блока AI выберите для параметра TARGET MODE (ЦЕЛЕВОЙ РЕЖИМ) значение AUTO (АВТО).
3. Установите параметр SIMULATE_ENABLE_DISABLE в состояние Active (активный).
4. Введите требуемое значение SIMULATE_VALUE для изменения выходного значения OUT_VALUE и значение SIMULATE_STATUS_QUALITY для изменения выходного значения OUT_STATUS. При возникновении ошибки в ходе выполнения указанных выше процедур следует убедиться, что переключатель SIMULATE (МОДЕЛИРОВАНИЯ) была установлена в исходное положение после подключения питания к устройству.

4.10.2 Конфигурирование блока AI

 Для конфигурирования блока AI требуется минимум четыре параметра. Ниже приведено описание параметров с примером конфигураций, приведенных в конце этого раздела.

КАНАЛ

Выберите канал, который соответствует требуемому измерению датчика.

Канал	Измерения
1	Ввод 1
2	Ввод 2
3	Разность давлений
4	Температура клеммы (корпуса)
5	Вход 1 – Минимальное значение
6	Вход 1 – Максимальное значение
7	Вход 2 – Минимальные значения
8	Вход 2 – Максимальные значения
9	Минимальное дифференциальное значение
10	Максимальное дифференциальное значение
11	Минимальное значение клеммы (корпуса)
12	Максимальное значение клеммы (корпуса)
13	Значение горячего резервирования (Hot backup)

L_TYPE (ТИП ПРЕОБРАЗОВАНИЯ)

Параметр L_TYPE определяет соотношение результата измерения, выполненного датчиком (температуры датчика) и желаемого значения температуры на выходе блока аналогового ввода (AI). Соотношение может быть прямым или непрямым.

Прямое

Выберите прямое соотношение, когда требуемый выход должен быть таким же, как измерение, выполненное датчиком (температура датчика).

Непрямое

Выберите непрямоe соотношение, когда желаемое выходное значение представляет собой результат измерения, вычисленный исходя из результата измерения, произведенного датчиком. Связь между измерениями датчика и вычисленным измеренным значениям будет линейной.

XD_SCALE и OUT_SCALE

Каждый из параметров XD_SCALE и OUT_SCALE содержит четыре параметра: 0%, 100%, технические единицы и точность (положение десятичной точки). Следует установить их на базе значений L_TYPE:

Значением параметра L_TYPE является прямое

Если желаемым результатом является измеряемая переменная, установите XD_SCALE для представления рабочего диапазона процесса. Настройка соответствия OUT_SCALE XD_SCALE.

L_TYPE — не прямое

Когда результаты измерений получаются на основании измерений, выполняемых датчиком, задайте значение параметра XD_SCALE так, чтобы оно отображало рабочий диапазон, который датчик будет «видеть» в технологическом процессе. Установите значение получаемого результата измерения, которое соответствует точкам XD_SCALE 0 и 100 %, и задайте их для параметра OUT_SCALE.

Прим.

Чтобы избежать ошибок конфигурации, необходимо выбрать только технические единицы для XD_SCALE и OUT_SCALE, которые поддерживаются устройством. Поддерживаемые единицы измерений:

Температура (каналы 1 и 2)	Температура клеммы (корпуса)
°C	°C
°F	°F
K	K
°R	°R
Bt	Н/П
mB	Н/П

Когда для параметра XD_SCALE выбраны технические единицы, это приводит к тому, что технические единицы параметра PRIMARY_VALUE_RANGE в блоке измерительного преобразователя будут изменены на такие же.

Это единственный способ изменения инженерных единиц измерения в блоке датчика преобразователя, параметр PRIMARY_VALUE_RANGE ПАРАМЕТР.

Примеры конфигурации

Тип первичного преобразователя: 4-проводной, Pt 100, $\alpha = 385$.

Желаемый диапазон температуры процесса от -200 до 500 °F. Контролируйте температуру электронного блока преобразователя в диапазоне от -40 до 185 °F.

Блок первичного преобразователя

Если хост-система поддерживает методы:

1. Выберите **Methods (Методы)**.
2. Выберите **Sensor Connections (Подключение датчика)**⁽²⁾.

(2) Некоторые выборы могут быть недоступны вследствие текущей конфигурации устройства.

Примеры:

а) Датчик 2 не может быть сконфигурирован вообще, если датчик 1 установлен как 4-проводной датчик.

б) Если датчик 2 сконфигурирован, датчик 1 не может быть установлен как 4-проводной датчик (и наоборот).

в) При выборе в качестве типа датчика термопары 3- или 4-проводное соединение выбрано быть не может.

3. Следуйте инструкциям на экране, чтобы настроить датчик 1 в качестве 4-проводного, Pt 100 $\alpha = 385$.

Если хост-система не поддерживает методы:

1. Переведите блок преобразователя обратно в режим OOS.
 - a. Перейдите к *MODE_BLK.TARGET*.
 - b. Выберите **OOS (0 x 80)**.
2. Перейдите к *SENSOR_CONNECTION*.
 - a. Выберите **4-wire (4-проводной) (0 x 4)**.
3. Перейдите к *SENSOR_TYPE*.
 - a. Выберите **PT100A385**.
4. Переведите блок датчика обратно в автоматический режим.

Блоки AI (базовая конфигурация)

Блок AI1 как температура процесса

1. Переведите блок AI в режим OOS.
 - a. Перейдите к *MODE_BLK.TARGET*.
 - b. Выберите **OOS (0 x 80)**.
2. Перейдите к *КАНАЛУ*.
 - a. Выберите **Sensor 1 (Датчик 1)**.
3. Перейдите к *L_TYPE*.
 - a. Выберите **Direct (Прямая)**.
4. Перейдите к *XD_Scale*.
 - a. Выберите **UNITS_INDEX (ИНДЕКС ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ)** в °F.
 - b. Задайте 0 % = -200 и 100 % = 500.
5. Перейдите к *OUT_SCALE*.
 - a. Выберите **UNITS_INDEX (ИНДЕКС ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ)** в °F.
 - b. Задайте шкалы 0 % и 100 % такими же, как в шаге [4.b](#).
6. Переведите блок аналогового ввода обратно в автоматический режим.
7. Следуйте процедуре, предписанной для хост-системы, чтобы загрузить программу в блок AI2 как температуру на выводах (температуру корпуса).
8. Переведите блок AI в режим OOS.
 - a. Перейдите к *MODE_BLK.TARGET*.
 - b. Выберите **OOS (0 x 80)**.
9. Перейдите к *КАНАЛУ*.
 - a. Выберите **Terminal (Body) Temperature (Температура клеммы (корпуса))**.

В этой ситуации сконфигурируйте другой датчик как Not used (Не используется). Это устраним зависимости, препятствующие конфигурированию желаемого датчика.

10. Перейдите к *L_TYPE*.
 - a. Выберите **Direct (Прямая)**.
11. Перейдите к *XD_Scale*.
 - a. Выберите **UNITS_INDEX (ИНДЕКС ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ)** в °F.
 - b. Задайте 0 % = -40 и 100 % = 185.
12. Перейдите к *OUT_SCALE*.
 - a. Выберите **UNITS_INDEX (ИНДЕКС ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ)** в °F.
 - b. Задайте шкалы 0 % и 100 % такими же, как в шаге [4.b](#).
13. Переведите блок аналогового ввода обратно в автоматический режим.
14. Следуйте процедуре, предписанной для хост-системы, чтобы загрузить программу в блок.

4.10.3 Фильтрация

Прим.

Если демпфирование уже было сконфигурировано в блоке преобразователя, установка ненулевого значения PV_FTME увеличит время демпфирования.

 Функция фильтрации изменяет время реакции устройства для сглаживания выходных показаний при быстром изменении входного сигнала. Задайте постоянную времени фильтра (в секундах) с помощью параметра PV_FTME. Чтобы отключить функцию фильтрации, задайте постоянную времени фильтра равной нулю.

4.10.4 Аварийные сигналы технологического процесса

Определение сигналов тревоги технологического процесса основывается на значении OUT. Сконфигурируйте пределы для следующих стандартных предупреждающих сигналов:

- Высокого уровня (HIGH_LIM)
- Высокого-высокого уровня (HIGH_HIGH_LIM)
- Низкого уровня (LOW_LIM)
- Низкого-низкого уровня (LOW_LOW_LIM)

Чтобы избежать вибрации аварийного сигнала в результате колебания переменной вблизи предельного значения, может быть задан гистерезис аварийного сигнала в процентах от шкалы переменной процесса с использованием параметра ALARM_HYS. Приоритет каждого предупреждающего сигнала задается следующими параметрами:

- HIGH_PRI
- HIGH_HIGH_PRI
- LOW_PRI
- LOW_LOW_PRI

Приоритет сигнала тревоги

В зависимости от уровня приоритета сигналы тревоги разделены на пять групп:

Номер приоритета	Описание приоритета
0	Условие сигнала тревоги не используется.
1	Условие сигнала с приоритетом 1 передается в сообщении оператору.
2	Условие сигнала тревоги с приоритетом 2 сообщается оператору.
3–7	Условия срабатывания аварийного сигнала с приоритетом от 3 до 7 являются рекомендательными аварийными сигналами повышенного приоритета.
8–15	Условия аварийного сигнала с приоритетом от 8 до 15 являются критическими аварийными сигналами повышенного приоритета.

4.10.5 Состояние

Когда PV (первичная переменная) переходит из одного функционального блока в другой, она вместе с самой PV проходит оценку статуса (STATUS). STATUS может быть: GOOD (ИСПРАВНЫЙ), BAD (НЕИСПРАВНЫЙ) или UNCERTAIN (НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ). При возникновении в устройстве неисправности PV будет искать последнее значение со статусом GOOD, и STATUS изменится с GOOD на BAD или с GOOD на UNCERTAIN. Важно иметь в виду, что стратегия управления, которая использует PV, также контролирует состояние параметра STATUS, следя за тем, чтобы он предпринял надлежащие действия, когда STATUS изменяется с GOOD на BAD или UNCERTAIN.

Опции состояния

Опции состояния (status_opts), поддерживаемые блоком аналогового ввода, показаны ниже.

Передача сигнала неисправности

Если состояние датчика — плохое состояние, сбой устройства или плохое состояние устройства, сбой датчика, передайте его на ВЫХОД без генерации сигнала тревоги. Использование этих статусов на ВЫХОДЕ определяется этой опцией. С помощью данной опции пользователь может определить, будет ли аварийная сигнализация (отправка предупреждения) выполняться блоком или распространяться дальше для активации аварийной сигнализации.

Не определено, если ограничено (Uncertain if Limited)

Установите состояние выхода блока аналогового входа на uncertain (неопределенное), если измеренное или вычисленное значение ограничено.

BAD

Статус выходного значения устанавливается на значение BAD (НЕИСПРАВНЫЙ) при нарушении верхнего или нижнего предела датчика.

Uncertain if Man Mode (Не определено, если находится в режиме ручного управления)

Статус выходного значения блока «Аналоговый ввод» устанавливается на значение Uncertain (неопределенное), если фактический режим работы блока — ручное управление.

Прим.

Чтобы установить опцию состояния, прибор должен находиться в режиме Out of Service (Не работает).

4.10.6 Расширенные функции

Следующие параметры обеспечивают возможность вывода дискретных сигналов тревоги в случае превышения предельного уровня возникновения технологического аварийного сигнала (HI_HI_LIM, HI_LIM, LO_LO_LIM, LO_LIM).

ALARM_TYPE

Параметр ALARM_TYPE допускает использовать в настройках его параметра OUT_D одно или несколько условий сигналов тревоги (HI_HI_LIM, HI_LIM, LO_LO_LIM, LO_LIM), обнаруженных функциональным блоком аналогового ввода.

OUT_D

OUT_D является дискретным выходом функционального блока аналогового ввода, значение которого основывается на определении аварийного сигнала (сигналов) технологического процесса. Данный параметр можно связать с другими функциональными блоками, которые требуют цифрового входа, основываясь на определении условия аварийного сигнала.

4.10.7 Диагностика аналогового ввода

Таблица 4-8. Состояния BLOCK_ERR блока аналогового ввода

Номер условия	Название условия и описание
0	Прочее
1	Ошибка конфигурации блока: выбранный канал выполняет измерение, которое несовместимо с техническими единицами измерения, выбранными в параметре XD_SCALE, параметр L_TYPE не сконфигурирован, или параметр CHANNEL=0.
3	Simulate Active (Моделирование включено): моделирование включено и блок при выполнении использует смоделированное значение.
7	Input Failure/Process Variable has Bad Status (Ошибка входного сигнала / переменная процесса имеет состояние Bad): аппаратные средства неисправны или моделируется состояние Bad (неисправно).
14	Включите питание: Блок не распределен.
15	Out of Service (Устройство не используется): Фактический режим — out of service (не используется).

Таблица 4-9. Поиск и устранение неисправностей блока AI

Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендуемые действия
Показания температуры неверные или отсутствуют (считайте значение параметра BLOCK_ERR блока аналогового ввода AI)	Параметр BLOCK_ERR в состоянии OUT OF SERVICE (OOS) (НЕ ФУНКЦИОНИРУЕТ)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Целевой режим блока AI установлен как OOS (не функционирует). 2. Блок ресурсов в режиме OUT OF SERVICE (НЕ ФУНКЦИОНИРУЕТ).
	Параметр BLOCK_ERR в состоянии CONFIGURATION ERROR (ОШИБКА КОНФИГУРАЦИИ)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте параметр CHANNEL (КАНАЛ) (см. КАНАЛ). 2. Проверьте параметр L_TYPE (см. L_TYPE (ТИП ПРЕОБРАЗОВАНИЯ)). 3. Проверьте технические единицы измерения XD_SCALE. (см. XD_SCALE и OUT_SCALE)

Таблица 4-9. Поиск и устранение неисправностей блока AI (продолжение)

Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендуемые действия
	Параметр BLOCK_ERR в состоянии POWERUP	Загрузите программу в блок. Порядок загрузки описан в документации главного устройства.
	BLOCK_ERR отображает некорректный ввод.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Преобразовательный блок уровнемера в режиме Out Of Service (OOS) (НЕ ФУНКЦИОНИРУЕТ) 2. Блок ресурсов в режиме Out of Service (OOS) (не функционирует)
	Отсутствие состояния BLOCK_ERR, но показания некорректны. При использовании режима непрямого взаимодействия (Indirect) масштабирование может быть неправильным.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте параметр XD_SCALE. 2. Проверьте параметр OUT_SCALE (см. XD_SCALE и OUT_SCALE)
	Нет сигнала BLOCK_ERR. Датчик необходимо откалибровать или выполнить подстройку нуля.	См. раздел Ввод в эксплуатацию HART для определения надлежащих методов подстройки и калибровки.
Состояние параметра OUT = UNCERTAIN (НЕ-ОПРЕДЕЛЕННОЕ) и имеет субстатус EngUnitRangViolation.	Настройки Out_ScaleEU_0 и EU_100 заданы неверно.	См. XD_SCALE и OUT_SCALE .

4.11 Эксплуатация

В данном разделе содержится информация по эксплуатации и техническому обслуживанию.

4.11.1 Методы и ручной режим управления

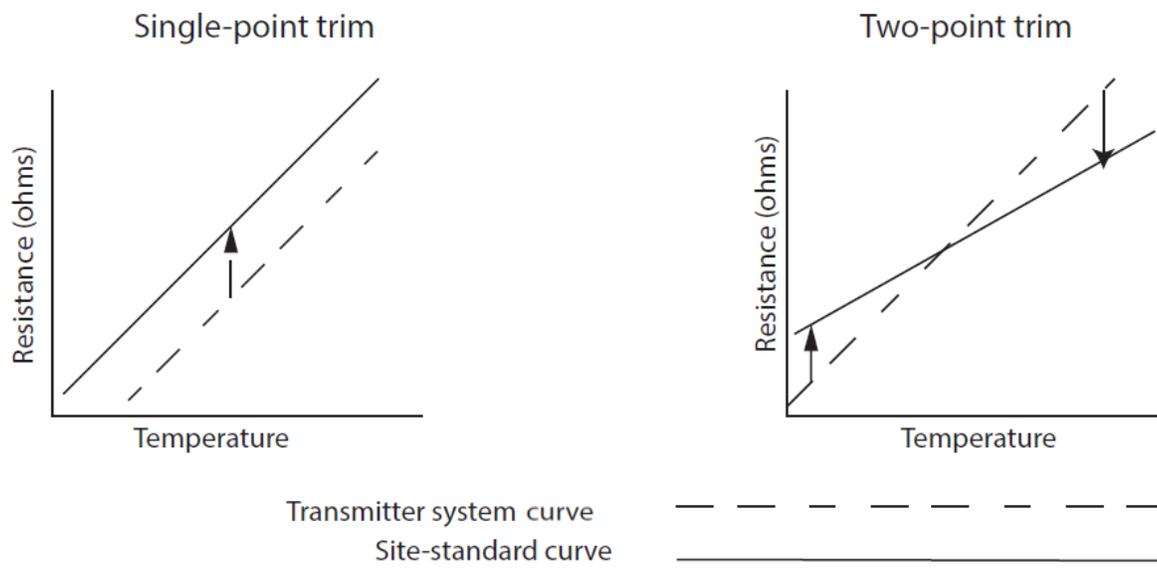
Каждый узел FOUNDATION Fieldbus или средство настройки имеют различные способы отображения и выполнения операций. Некоторые хосты используют для выполнения конфигурации устройств и отображения данных в платформах **DD Methods (методы DD (дескрипторов устройств))**. Требования, согласно которым хост-система или инструменты для конфигурирования должны поддерживать данные функции, отсутствуют.

Кроме этого, если хост-система или инструмент конфигурации не поддерживает описанные в данном разделе процедуры, здесь же приведено описание ручной конфигурации параметров, относящихся ко всем процедурам. Более подробная информация об использовании процедур конфигурации приведена в руководстве хост-системы или инструмента конфигурации.

4.11.2 Подстройка измерительного преобразователя

Калибровка преобразователя повышает точность измерительной системы. При выполнении калибровки пользователь может использовать одну или более функций настройки. Функции настройки позволяют пользователю выполнять коррекции сохраненной на заводе характеристической кривой посредством цифрового изменения интерпретации преобразователем входного сигнала датчика.

Рисунок 4-1. Подстройка



Применение: Линейное смещение (решение для подстройки одной точки)

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

Применение: Коррекция линейного смещения и наклона характеристики (подстройка двух точек)

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

Калибровка датчика, методы подстройки нижнего и верхнего пределов диапазона

Для того чтобы выполнить калибровку преобразователя, выполните процедуру настройки верхней и нижней точек диапазона. Если система не поддерживает эти функции, следует вручную сконфигурировать параметры блока преобразователя.

Порядок действий

1. Переведите MODE_BLK.TARGET в режим OOS.
2. Для параметра SENSOR_CAL_METHOD выберите значение User Trim (подстройка пользователем).

3. Выберите для параметра CAL_UNIT_X поддерживаемые в блоке преобразователя технические единицы измерения.
4. Приложите температуру, соответствующую нижней точки калибровки, и дайте температуре стабилизироваться. Температура должна быть в пределах, определенных в параметре PRIMARY_VALUE_RANGE_X.
5. Задайте значения параметра CAL_POINT_LO_X, соответствующие температуре, приложенной датчиком.
6. Приложите температуру, соответствующую верхней точке калибровки.
7. Дайте температуре стабилизироваться.
8. Задайте параметр CAL_POINT_HI_X.

Прим.

Значение параметра CAL_POINT_HI_X должно быть в пределах диапазона, задаваемого параметром PRIMARY_VALUE_RANGE_X, и больше значения CAL_POINT_LO_X + CAL_MIN_SPAN_X.

9. Для параметра SENSOR_CAL_DATE выберите текущую дату.
10. Для параметра SENSOR_CAL_WHO_X укажите лицо, ответственное за выполнение калибровки.
11. Для параметра SENSOR_CAL_LOC_X задайте место выполнения калибровки.
12. Переведите MODE_BLK.TARGET_X в режим AUTO (АВТО).
Если подстройка окажется неудачной, преобразователь автоматически вернется к заводским настройкам. Чрезмерная коррекция или отказ датчика вызовут изменение состояния датчика на calibration error (ошибка калибровки). Чтобы устранить это состояние, выполните настройку преобразователя.

Восстановление заводских настроек

Для восстановления заводской настройки преобразователя выполните процедуру вызова заводских настроек.

Прим.

При изменении типа сенсора измерительный преобразователь возвращается к заводской настройке. Изменение типа датчика приводит к потере любой настройки, выполненной на преобразователе.

Если система не поддерживает эти функции, следует вручную сконфигурировать параметры блока преобразователя.

Порядок действий

1. Установите TARGET_MODE на OOS
2. Установите SENSOR_CAL_METHOD на Factory Trim (заводская настройка).
3. Введите текущую дату в SENSOR_CAL_DATE.
4. Введите имя лица, ответственного за калибровку, в SENSOR_CAL_WHO.
5. Введите место калибровки в SENSOR_CAL_LOC.
6. Установите TARGET_MODE на AUTO (АВТО).

4.11.3 Расширенные возможности диагностики

Диагностика ухудшения состояния термопары

Функция диагностики ухудшения состояния термопары действует в качестве средства контроля общего состояния термопары и указывает на любые серьезные изменения состояния термопары или контура термопары. Измерительный преобразователь отслеживает увеличение сопротивления контура термопары, чтобы обнаружить условия дрейфа или изменения состояния проводки. Выход из строя термопары может быть вызван истончением провода, поломкой датчика, проникновением влаги или коррозией и может свидетельствовать о возможном выходе датчика из строя.

Принцип работы: диагностика деградации термопары измеряет величину сопротивления на тракте датчика термопары. В идеале термопара должна иметь нулевое сопротивление, но на самом деле она обладает некоторым сопротивлением, особенно для длинных проводов термопары. По мере разрушения контура датчика (включая разрушение датчика и разрушение проводов или соединений) сопротивление контура увеличивается. Сначала измерительный преобразователь настроен на эталонное значение пользователем. Затем, по крайней мере один раз в секунду, система диагностики деградации контролирует сопротивление в контуре, посылая импульсный ток (в микроамперах) в контур, измеряя индуцированное напряжение и вычисляя эффективное сопротивление. По мере увеличения сопротивления диагностика может определить, когда сопротивление превышает установленный пользователем порог, при достижении которого диагностика выдаст цифровой сигнал тревоги. Эта функция не предназначена для точного измерения состояния термопары, но является общим индикатором работоспособности термопары и контура термопары, обеспечивая изменение во времени.

Диагностика деградации термопары не выявляет состояния термопары с коротким замыканием.

Функция диагностики термопары должна быть подключена, сконфигурирована и разрешена. После активации диагностики вычисляется базовое значение сопротивления. Затем должно быть выбрано пороговое значение срабатывания, которое может быть в два, три или четыре раза больше базового значения сопротивления, или по умолчанию быть равно 5000 Ом. Если сопротивление контура термопары достигает уровня срабатывания, генерируется предупреждение о необходимости выполнения технического обслуживания.

Важное замечание

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

Прим.

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

Таблица 4-10. Условия диспетчера устройств AMS Device Manager

Термин	Определение
Уровень включения	Пороговое значение сопротивления для контура ТП. Уровень срабатывания может быть задан равным 2-, 3- или 4-кратному базовому значению или по умолчанию 5000 Ом. Если сопротивление контура термопары превышает уровень срабатывания, генерируется предупреждение PlantWeb о необходимости технического обслуживания.
Стойкость	Это существующее показание сопротивления петли термопары.
Значение Baseline	Сопротивление контура ТП после установки или сброса базового значения. Уровень срабатывания может быть рассчитан на основе базового значения.
Настройка уровня срабатывания	Уровень срабатывания может быть установлен равным 2-, 3- или 4-кратному значению базового сопротивления или оставлен равным значению по умолчанию 5000 Ом.
Ухудшение состояния датчика 1	PlantWeb генерировала предупреждение о необходимости технического обслуживания, когда функция диагностики состояния термопары включена и сопротивление контура превышает сконфигурированное пользователем значение уровня срабатывания. Это предупреждение указывает на возможную необходимость технического обслуживания или ухудшение состояния термопары.
Конфигурирование	Запускает процедуру таким образом, что пользователь может включать или отключать функцию диагностики состояния термопары, выбирать уровень срабатывания и автоматически вычислять базовое значение (что может занимать несколько секунд).
Сброс базового значения	Активируется метод пересчета базового значения (что может занять несколько секунд).
Включено	Означает, что функция диагностики состояния термопары включена для данного датчика.
Learning (Регистрация данных)	Указывает при проверке, что базовое значение вычисляется.
Дополнительная лицензия	В окошке метки указывается, доступна ли функция диагностики состояния термопары для данного преобразователя.

Функция отслеживания минимальной и максимальной температуры

При активации функции отслеживания минимальной и максимальной температуры в измерительных преобразователях температуры Rosemount 3144P записываются минимальные и максимальные значения температуры с датой и временными метками. Эта функция записывает значения для датчика 1, датчика 2, дифференциальной и конечной температур (корпуса). Функция отслеживания минимальной и максимальной температуры только регистрирует максимальное и минимальное значения и не является функцией постоянной регистрации.

Для отслеживания минимальной и максимальной температуры функция Min/Max Tracking должна быть включена в функциональном блоке преобразователя при помощи полевого коммуникатора, AMS Device Manager или другого коммуникатора. Будучи включенной, эта функция позволяет выполнять сброс информации в любое время. При этом все переменные могут быть сброшены одновременно. Кроме того значения для датчика 1, датчика 2, дифференциальной температуры и температуры выводов (корпуса) могут быть сброшены по отдельности. После выполнения сброса в том или ином поле предыдущие значения переписываются.

4.11.4 Статистический мониторинг процесса (SPM)

Алгоритм SPM обеспечивает базовую информацию, касающуюся поведения измерений переменных процесса, таких как данные блока управления ПИД и фактического положения клапана. Алгоритм может контролировать максимум четыре выбранные пользователем переменные. Все переменные должны находиться в предписанном функциональном блоке, содержащемся в устройстве. Этот алгоритм может исполнять более высокие уровни диагностики путем распределения вычислительной мощности на полевые устройства. Двумя статистическими параметрами, отслеживаемыми SPM, являются среднее значение и стандартное отклонение. Путем использования среднего значения и стандартного отклонения можно контролировать уровни процесса или управления и динамику изменения в ходе периода времени. Алгоритм также предоставляет:

- Контроль значительных изменений конфигурируемых пределов / аварийных сигналов, низких динамических характеристик и изменений среднего значения по отношению к сохраненным в памяти уровням.
- Необходимую статистическую информацию, касающуюся регулятивной диагностики контура управления, диагностики основных причин неисправностей и эксплуатационной диагностики.

Прим.

Устройства FOUNDATION Fieldbus предлагают пользователю большой объем различной информации. На уровне устройства предусматриваются измерение переменных и управление процессом. Устройства содержат параметры измерения переменных процесса и сигналы управления, необходимые не только для управления процессом, но и для определения нормального состояния процесса и системы управления. Рассматривая данные измерения переменных процесса и изменения выходных сигналов управления во времени, можно получить дополнительную оценку состояния процесса. При определенных условиях нагрузки и технологических требованиях изменения могут быть интерпретированы как ухудшение качества приборов, клапанов или основных компонентов, таких как насосы, компрессоры, теплообменники и т. д. Это ухудшение может указывать на необходимость перенастройки или переоценки схемы управления контуром. Изучая нормальное протекание процесса и постоянно сравнивая текущую информацию с известной информацией о нормальном процессе, можно заблаговременно устранить проблемы, связанные с ухудшением состояния и возможным отказом тех или иных компонентов. Эти диагностические функции облегчают эксплуатацию и техническое обслуживание устройств. Могут возникать ложные сигналы и пропущенные сообщения об обнаружении. В случае повторного возникновения той или иной проблемы в процессе обратитесь за помощью в компанию Emerson.

Этап конфигурирования

Стадия конфигурирования представляет неактивное состояние, при котором можно сконфигурировать алгоритм SPM. На этой стадии пользователь может задать теги блоков, тип блока, параметр, пределы для отклонения верхнего значения, низкую динамику, обнаружение измерения среднего значения. Параметр Statistical Process Monitoring Activation (Активизация контроля статистического мониторинга процесса) должен быть отключен (disabled) для конфигурирования параметра SPM. Параметр SPM может контролировать любой связываемый входной или выходной параметр заданного функционального блока, который сохраняется в устройстве.

Стадия обучения

На этапе обучения SPM алгоритм устанавливает базовую линию среднего значения и динамики переменной SPM. Базовые данные сравниваются с текущими данными для

вычисления каких-либо изменений в среднем значении или динамики переменных SPM.

Стадия мониторинга

Стадия мониторинга начинается после завершения процесса обучения. Алгоритм сравнивает текущие значения с базовыми значениями среднего и стандартного отклонения. На этой стадии алгоритм вычисляет процентное изменение в среднем и стандартном отклонении для определения, были ли нарушены заданные пределы.

4.11.5 Конфигурация SPM

SPM_Bypass_Verification

Yes означает, что проверка базового значения отключена, в то время как No означает, что запомненное базовое значение сравнивается со следующим вычисленным значением, чтобы обеспечить «хорошее» базовое значение. Рекомендуется устанавливать эту опцию в отключенное состояние, т. е. в положении NO (НЕТ).

SPM_Monitoring_Cycle

Параметр SPM_Monitoring Cycle — это период времени, за который принимаются значения процесса, используемые в каждом вычислении. Более длительный цикл мониторинга может обеспечить более стабильное среднее значение. Значение по умолчанию — 15 минут.

SPM#_Block_Tag

Введите тег Block Tag (функционального блока), который содержит параметр, подлежащий мониторингу. Обратите внимание на то, что тег должен быть введен вручную, поскольку функция не имеет ниспадающего меню для выбора тега. Тег должен быть действительным тегом Block Tag (функционального блока) в устройстве. При заводской настройке предусматриваются следующие теги блоков:

- AI 1400
- AI 1500
- PID 1600
- ISEL 1700
- CHAR 1800
- ARITH 1900

Функция статистического мониторинга процесса обеспечивает также контроль выходных параметров из других устройств. Для этого необходимо связать «выходной» параметр с входным параметром функционального блока, находящегося в устройстве, и настроить функцию SPM на мониторинг входного параметра.

SPM#_Block Type

Введите тип Block Tag (функционального блока), который содержит параметр, подлежащий мониторингу.

SPM#_Parameter Index

Введите индекс параметра, предназначенного для контроля.

SPM#_Thresholds

Параметр SPM#_Thresholds позволяет отправлять предупреждения, когда значения выходят за пределы пороговых значений, установленных для каждого параметра.

Предел среднего значения

Сообщение о предельном значении в процентном изменении среднего значения по сравнению с базовым средним значением.

Высокая вариация

Предельное значение предупреждения в процентах изменения Stdev по сравнению с базовым значением Stdev.

Низкие динамические характеристики

Предельное значение предупреждения в процентах изменения Stdev по сравнению с базовым значением Stdev.

SPM_Active

Параметр SPM_Active, который запускает SPM при включении. Если опция Disabled (запрещена), диагностический контроль отключается. Для выполнения конфигурирования он должен быть установлен как Disabled (запрещен). Состояние Enabled следует установить только после полного конфигурирования SPM.

SPM#_User command

Выполнив конфигурацию всех параметров, выберите элемент Learn (обучение), чтобы начать стадию обучения. Стадия контроля начинается по завершении стадии изучения. Выберите элемент Quit (остановить) для остановки работы SPM. Для возврата на стадию мониторинга может быть выбран элемент Detect (обнаружение).

Baseline values (Базовые значения)

Базовые значения представляют собой вычисленные значения переменных процесса с учетом данных, сохраненных в памяти в ходе цикла изучения.

SPM#_Baseline_Mean

Параметр SPL#_Baseline Mean представляет собой вычисленное среднее значение переменной процесса за цикл изучения.

SPM#_Baseline_Standard_Deviation

Параметр SPM#_Baseline_Standard_Deviation — это квадратный корень изменения переменной процесса, вычисленный за цикл изучения.

4.12

Инструкции по диагностике и устранению неисправностей

Таблица 4-11. Поиск неисправностей

Симптом ⁽¹⁾	Причина	Рекомендуемые действия
Устройство не отображается в сегменте	Неизвестно	Подключите питание к устройству.

Таблица 4-11. Поиск неисправностей (продолжение)

Симптом ⁽¹⁾	Причина	Рекомендуемые действия
	Отсутствует питание устройства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в том, что устройство подключено к сегменту. 2. Проверьте напряжение на выводах. Напряжение должно составлять 9–32 В пост. тока. 3. Убедитесь, что устройство потребляет ток. Потребление тока должно быть около 11 мА.
	Проблемы в сегменте	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте проводку.
	Неисправность электроники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените устройство.
	Несовместимые настройки сети	<ol style="list-style-type: none"> 1. Измените параметры сети хоста (процедуру см. в документации хоста).
Устройство не остается в сегменте ⁽²⁾	Некорректные уровни сигналов. См. документацию по хосту относительно данной процедуры.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте на наличие двух концевых заделок. 2. Чрезмерная длина кабеля. 3. Сбои в работе источника питания или формирователя сигналов.
	Чрезмерные помехи в сегменте. См. документацию по хосту относительно данной процедуры.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте возможность некорректного заземления. 2. Проверьте корректность экранирования кабеля. 3. Затяните проволочные соединения. 4. Проверьте клеммы на предмет коррозии и влаги. 5. Убедитесь в том, что источник питания исправен.
	Неисправность электроники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените устройство.
	Прочее	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте наличие влаги в области расположения преобразователя.

(1) *Корректирующие действия следует выполнять, консультируясь с местным специалистом по интегрированным системам.*

(2) *Руководство AG-140 Wiring and installation 31,25 kbit/s, voltage mode, wire medium (Подключение и монтаж сетей 31,25 кбит/с, с вольтовой коммуникацией) доступно на сайте FOUNDATION Fieldbus.*

4.12.1 FOUNDATION Fieldbus

Если, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее коммутатора, предполагается неисправность, выполните следующие процедуры, описанные в таблице 4–13, чтобы убедиться в исправности аппаратуры

преобразователя и надежности технологических соединений. Для решения проблем под каждым из симптомов предлагаются конкретные корректирующие действия. Всегда начинайте с наиболее вероятного и простого в обнаружении источника неисправности.

Таблица 4-12. Поиск и устранение неисправностей FOUNDATION Fieldbus

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Преобразователь не осуществляет связь с интерфейсом конфигурации	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Для нормальной работы и выполнения всех функций требуется напряжение на выводах питания от 9,0 до 32,0 В. Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление.
Высокий уровень выходного сигнала	Сбой входного сигнала датчика или подключения	<ul style="list-style-type: none"> Чтобы определить причину сбоя датчика, переведите преобразователь в тестовый режим. Проверьте цепь датчика на предмет обрыва. Проверьте, выходит ли переменная процесса за границы диапазона.
	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, не загрязнены ли или не повреждены клеммы, контакты или разъемы.
	Модуль электроники	<ul style="list-style-type: none"> Чтобы определить причину сбоя модуля, переведите преобразователь в тестовый режим. Проверьте предельные значения сигнала датчика, чтобы обеспечить коррекцию калибровки в пределах диапазона сигнала датчика.
Ошибочное значение выходного сигнала	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Для нормальной работы и выполнения всех функций требуется напряжение на выводах питания от 9,0 до 32,0 В. Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление.
	Модуль электроники	<ul style="list-style-type: none"> Чтобы определить причину сбоя модуля, переведите преобразователь в тестовый режим.
Низкий уровень выходного сигнала или его полное отсутствие	Чувствительный элемент датчика	<ul style="list-style-type: none"> Чтобы определить причину сбоя датчика, переведите преобразователь в тестовый режим. Проверьте, выходит ли переменная процесса за границы диапазона.

Таблица 4-12. Поиск и устранение неисправностей FOUNDATION Fieldbus (продолжение)

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Для нормальной работы и выполнения всех функций требуется напряжение на выводах питания от 9,0 до 32,0 В. Проверьте цепи на короткие замыкания и многократное заземление. Проверьте импеданс контура. Проверьте изоляцию проводов на предмет возможных замыканий на землю.
	Модуль электроники	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте предельные значения сигнала датчика, чтобы обеспечить коррекцию калибровки в пределах диапазона сигнала датчика. Чтобы определить причину сбоя электронного модуля, переведите преобразователь в тестовый режим.

4.12.2 ЖК-дисплей

Прим.

Для преобразователей Rosemount 3144P с протоколом FOUNDATION Fieldbus не используются следующие опции ЖК-дисплея: гистограмма, датчик 1, датчик 2, дифференциальный режим, многоточечный и пакетный режимы.

Сообщение	Верхняя линия ЖК-дисплея	Нижняя линия ЖК-дисплея
RB.DETAILED_STATUS		
Ошибка блока первичного преобразователя сенсора	Error (Ошибка)	DVICE
Ошибка целостности производственного блока	Error (Ошибка)	DVICE
Несовместимость аппаратного/программного обеспечения	Error (Ошибка)	DVICE
Ошибка состояния энергонезависимой памяти	Error (Ошибка)	DVICE
Ошибка целостности ПЗУ	Error (Ошибка)	DVICE
Утеря отложенных данных энергонезависимой памяти	Error (Ошибка)	DVICE
Операции записи NV отложены	Никаких ошибок не отображается	
Ошибка блока ADB преобразователя	Никаких ошибок не отображается	
STB.SENSOR_DETAILED_STATUS		
Недействительная конфигурация	Error (Ошибка)	SNSOR

Сообщение	Верхняя линия ЖК-дисплея	Нижняя линия ЖК-дисплея
Ошибка ASIC RCV	Error (Ошибка)	SNSOR
Error (Ошибка) ASIC TX	Error (Ошибка)	SNSOR
Ошибка прерывания интегральной схемы (ASIC)	Error (Ошибка)	SNSOR
Ошибка конфигурации ASIC	Error (Ошибка)	SNSOR
Обрыв в цепи датчика 1	Error (Ошибка)	SNSOR
Короткое замыкание в цепи датчика 1	Error (Ошибка)	SNSOR
Выход за допустимые пределы температуры выводов (корпуса)	Error (Ошибка)	SNSOR
Датчик 1 вне рабочего диапазона	Никаких ошибок не отображается	
Датчик 1 вне рабочих пределов	Error (Ошибка)	SNSOR
Температура выводов (корпуса) вне рабочего диапазона	Никаких ошибок не отображается	
Температура выводов (корпуса) выходит за рабочие пределы	Error (Ошибка)	SNSOR
Ухудшение состояния датчика 1	Error (Ошибка)	SNSOR
Ошибка калибровки	Error (Ошибка)	SNSOR
Обрыв в цепи датчика 2	Error (Ошибка)	SNSOR
Короткое замыкание в цепи датчика 2	Error (Ошибка)	SNSOR
Датчик 2 вне рабочего диапазона	Никаких ошибок не отображается	
Датчик 2 вне рабочих пределов	Error (Ошибка)	SNSOR
Ухудшение состояния датчика 2	Error (Ошибка)	SNSOR
Сигнализация дрейфа датчика	Error (Ошибка)	SNSOR
Горячее резервирование включено	Error (Ошибка)	SNSOR
Предупреждение об ухудшении состояния термодпары	Error (Ошибка)	SNSOR

Ниже приведены используемые по умолчанию теги для каждого из возможных функциональных блоков, которые отображают данные на ЖК-дисплее.

Название блока	Нижняя линия ЖК-дисплея
Преобразователь	TRANS
AI 1400	AI 14
AI 1500	AI 15
AI 1600	AI 16
PID 1700	PID 1
PID 1800	PID 1
ISEL 1900	ISEL
CHAR 2000	CHAR
ARITH 2100	ARITH

Название блока	Нижняя линия ЖК-дисплея
OSPL 2200	OSPL

Все остальные вводимые пользовательские теги должны быть: цифрами 0–9, буквами A–Z и (или) пробелами.

Ниже приведены стандартные единицы измерения температуры, отображаемые на ЖК-дисплее.

Единицы измерения	Нижняя линия ЖК-дисплея
Градусы Цельсия	DEG C
Градусы Фаренгейта	DEG F
Градусы Кельвина	DEG K
Градусы Ранкина	DEG R
Ом	OHMS
Милливольт	mV
Проценты (%)	Используется символ процентов

Все остальные вводимые пользовательские единицы должны быть: цифрами 0–9, буквами A–Z и (или) пробелами.

Если значение отображаемой переменной процесса имеет «плохое» или неопределенное состояние, отображается следующее.

Состояние	Нижняя линия ЖК-дисплея
Неисправное	BAD
Неопределенное	UNCTN

При первоначальном включении питания на ЖК-дисплее отобразится следующее.

Верхняя линия ЖК-дисплея	Нижняя линия ЖК-дисплея
3144	отсутствует

Если устройство переходит из режима Auto в режим «Не используется» (OOS), на ЖК-дисплее отобразится следующее.

Верхняя линия ЖК-дисплея	Нижняя линия ЖК-дисплея
OOS	отсутствует

5 Эксплуатация и техническое обслуживание

5.1 Правила техники безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (Δ). Перед выполнением работ, отмеченных этим символом, ознакомьтесь со следующими предупреждениями о соблюдении мер предосторожности.

5.2 Техническое обслуживание

Преобразователь не имеет движущихся частей, требует минимального объема регламентного технического обслуживания и отличается модульной конструкцией, облегчающей техническое обслуживание. Если подозревается неисправность, перед выполнением диагностики, рассмотренной в настоящем разделе, следует исключить наличие внешней причины.

5.2.1 Контрольная клемма (только HART® / 4–20 мА)

К тестовой клемме на клеммном блоке, имеющей маркировку TEST (ТЕСТ) или (Т), и отрицательной (-) клемме можно подсоединить зажимы типа MINIGRABBER™ или «крокодил», что облегчает проверку в ходе технологического процесса (см. [Рисунок 2-12](#)). Тестовая клемма и отрицательные клеммы соединены через диод, через ток в контуре сигнала. Аппаратура для измерения тока, подключаемая между тестовой клеммой (Т) и отрицательными клеммами (-), шунтирует этот диод; поэтому до тех пор, пока напряжение между выводами остается ниже порогового значения напряжения, ток через диод не протекает. Чтобы обеспечить отсутствие тока утечки через диод во время выполнения тестового считывания показаний, или пока подсоединен показывающий прибор, сопротивление тестового соединения или измерительного прибора не должно превышать 10 Ом. Значение сопротивления 30 Ом вызовет погрешность, равную приблизительно 1,0 % величины показаний.

5.2.2 Проверка датчика

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

Чтобы удостовериться в исправности датчика, замените его заведомо исправным или подключите тестовый датчик к измерительному преобразователю локально и проверьте проводку выносного датчика. Преобразователи с кодом опции С7 (подстройка к специальному датчику) согласованы с конкретным датчиком. Выберите стандартный готовый датчик для использования с преобразователем или проконсультируйтесь на заводе-изготовителе по поводу замены специальной комбинации датчик/преобразователь.

5.2.3 Корпус блока электроники

Преобразователь имеет корпус с двумя отсеками. Один отсек содержит электронный модуль, а другой — клеммы для подключения проводки и обеспечения связи.

Снятие электронного модуля

Прим.

Электронные компоненты заключены в водонепроницаемом пластмассовом кожухе, далее упоминаемом как электронный модуль. Этот модуль не ремонтпригоден и в случае неисправности должен быть заменен целиком.

Электронный модуль преобразователя находится в отсеке с противоположной стороны от клеммного блока.

Снятие электронного модуля осуществляется в соответствии со следующей процедурой.

Порядок действий

1. Отключите питание преобразователя.
2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением. Снимите ЖК-дисплей, если он установлен.
3. Ослабьте два винта крепления электронного модуля к корпусу преобразователя.
4. Плотно захватите винты и вытащите модуль из корпуса, соблюдая осторожность, чтобы не повредить соединительные штыри.
Если вы заменяете электронный модуль новым, убедитесь в том, что переключатели аварийной сигнализации на нем находятся в том же положении.

Замена модуля электроники

Сборка корпуса электронных компонентов преобразователя осуществляется в соответствии со следующей процедурой.

Порядок действий

1. Осмотрите электронный модуль и убедитесь в том, что переключатели режима отказа и защиты преобразователя находятся в желаемых положениях.
2. Осторожно вставьте электронный модуль, совместив соединительные штыри с соответствующими гнездами на электронной плате.
3. Затяните два крепежных винта. Установите на место ЖК-дисплей (если применимо).
4. Установите крышку на место. Затяните на оборота после того, как крышка начнет сжимать уплотнительное кольцо. Для соответствия требованиям взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть плотно закрыты.

5.2.4 Учет работы системы диагностики преобразователя

Функция учета работы системы диагностики преобразователя сохраняет диагностическую информацию между операциями сброса преобразователя, например о событии, вызвавшем переход преобразователя в режим аварийной

сигнализации, даже в том случае, когда причина устранена. Например, если преобразователь определяет обрыв в цепи датчика вследствие ослабления соединений в клеммах, он переходит в режим аварийной сигнализации. Если вибрация проводов вызывает восстановление соединения, преобразователь выходит из режима аварийной сигнализации. Этот вход и выход из режима аварийной сигнализации мешает определить причину возникшей проблемы. Однако функция **Transmitter Diagnostics Logging (Учет работы системы диагностики)** отслеживает причину входа в режим аварийной сигнализации и экономит ценное время устранения неисправности. Журнал учета можно просмотреть, используя программное обеспечение управления оборудованием, такое как AMS Device Manager.

5.3 Возврат материалов

Чтобы ускорить процесс возврата материалов в Северной Америке, позвоните в Национальный центр реагирования Emerson (1-800-654-7768) и получите любую необходимую информацию или материалы.

Центр спросит следующую информацию:

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

Центр предоставит:

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

Расположение других мест можно узнать у представителя Emerson.

Прим.

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

6 Требования к системе противоаварийной защиты (ПАЗ)

6.1 Сертификация СПАЗ

Необходимый для обеспечения безопасности выходной сигнал датчика измерительного преобразователя Rosemount™ 3144P передается по двухпроводному кабелю, сигнал 4–20 мА представляет температуру. Измерительный преобразователь Rosemount 3144P может быть оснащен дисплеем или поставляться без него. Измерительный преобразователь Rosemount 3144P сертифицирован согласно стандартам безопасности. Низкое потребление; тип В.

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

6.2 Идентификация сертификации безопасности

Перед установкой в системе противоаварийной защиты необходимо определить, имеют ли преобразователи Rosemount 3144P HART® сертификаты соответствия требованиям безопасности.

Чтобы определить, сертифицирован ли согласно требованиям безопасности измерительный преобразователь Rosemount 3144P, убедитесь, что устройство соответствует приведенным ниже требованиям.

1. Убедитесь, что измерительный преобразователь был заказан с кодом опции выхода А и кодом опции QT. Это указывает, что это устройство с сертификацией безопасности 4–20 мА/HART. Например: МОДЕЛЬ 3144PDxA.....QT....
2. Для приборов, используемых в системах безопасности с температурой окружающей среды ниже –40 °F (–40 °C), требуется код варианта QT и BR6.
3. Проверьте версию ПО Namur, отмеченную на метке преобразователя. Ред. SW _._._. Если на маркировке устройства версия ПО 1.1.1 или выше, устройство сертифицировано на соответствие требованиям безопасности.

6.3 Установка

Монтаж должен производиться квалифицированными специалистами. Никаких особых мер по установке, помимо стандартных процедур, изложенных в настоящем документе, не требуется. Всегда проверяйте надежность уплотнения при установке крышек корпуса блока электроники, чтобы обеспечить плотный контакт металлических поверхностей.

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

Пределы условий окружающей среды приведены на [странице изделия](#) измерительного преобразователя Rosemount 3144P.

6.4 Конфигурация

Используйте любой инструмент конфигурации с поддержкой протокола HART для связи и проверки исходной конфигурации или любых изменений конфигурации, внесенных в преобразователь, перед работой в **Safety Mode (Безопасном режиме)**. Все методы конфигурирования, описанные в , одинаково применимы для измерительных преобразователей с сертификацией безопасности и любыми отмеченными отличиями.

Программная и аппаратная блокировка может использоваться, чтобы предотвратить внесение нежелательных изменений в конфигурацию измерительного преобразователя.

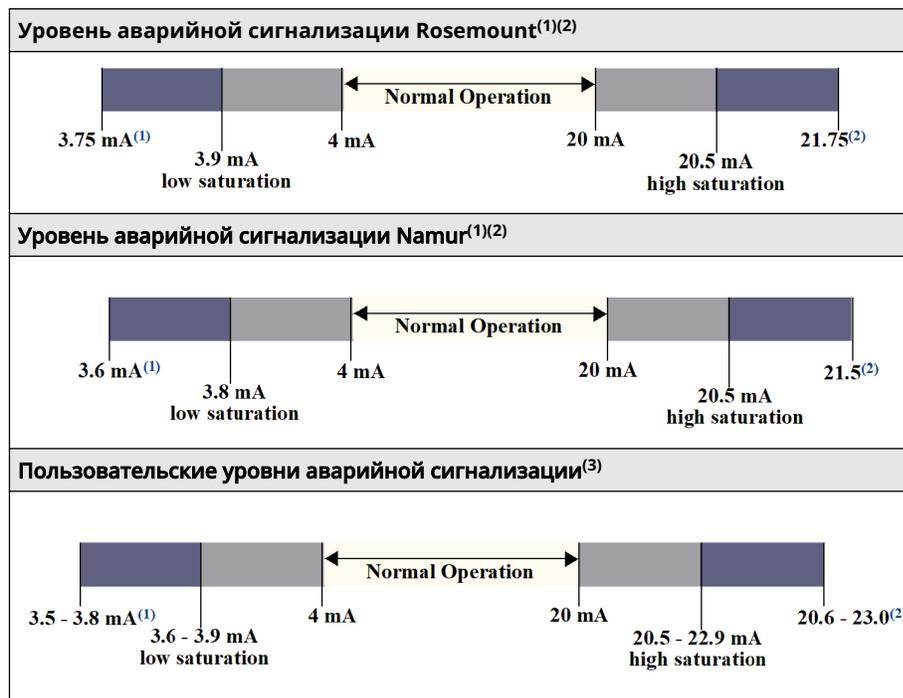
Прим.

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

6.4.1 Уровни аварийного сигнала и насыщения

Распределенная система управления или логическое решающее устройство должны быть настроены в соответствии с конфигурацией датчика. [Рисунок 6-1](#) показывает три доступных уровня аварийных сигналов и соответствующие им рабочие значения.

Рисунок 6-1. Уровни аварийного сигнала



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

Переключатель защиты

Чтобы предотвратить случайные или преднамеренные изменения конфигурационных данных в условиях штатной работы, установите переключатель защиты в положение ON (ВКЛ.). Перед установкой переключателя в положение ON (ВКЛ.) не забудьте вывести преобразователь из режима фиксированного тока (проверки контура) и моделирования. В качестве альтернативы для восстановления нормальной работы в то время, когда переключатель защиты находится в положении ON (ВКЛ.), можно использовать функцию сброса процессора.

6.4.2 Демпфирование

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

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

6.5 Эксплуатация и техническое обслуживание

Контрольные проверки

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

Контрольные проверки могут выполняться только имеющим соответствующую квалификацию персоналом.

6.5.1 Частичное проверочное испытание 1

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

Отчет FMEDA можно найти на [странице продукции](#) измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P.

Требуемые инструменты: полевой коммуникатор, миллиамперметр.

Порядок действий

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

6.5.2 Комплексное проверочное испытание 2

Комплексное проверочное испытание 2 включает те же действия, что и при проведении простого проверочного испытания, но вместо проверки допустимости выходного сигнала выполняется двухточечная процедура калибровки датчика

измерения температуры. Отчет комплексного метода анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков устройства.

Требуемые инструменты: Полевой коммуникатор, оборудование для калибровки температуры

Порядок действий

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

6.5.3 Комплексное проверочное испытание 3

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

Порядок действий

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

6.5.4 Проверка

Визуальный осмотр	Не требуется.
Специальные инструменты	Не требуется.

Ремонт изделия

Ремонт преобразователя осуществляется с помощью замены узловых компонентов.

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

6.6 Технические характеристики

Измерительный преобразователь предназначен для эксплуатации в соответствии с функциональными и техническими характеристиками, приведенными в [листе технических данных](#) Rosemount 3144P.

Данные по частоте отказов

В отчете FMEDA указывается частота отказов и независимая информация о типовых моделях датчиков.

Отчет находится на [странице изделия](#) измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P.

Значения отказа

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

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

Время отклика по нормам безопасности: 5 секунд

Срок службы изделия

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

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

6.7 Запасные части

Эта запасная часть доступна для Rosemount 3144P.

Описание	Номер детали
Сертифицированный в отношении безопасности электронный модуль	03144-3111-1007

A Справочные данные

A.1 Сертификаты изделия

Для просмотра действующих сертификатов измерительного преобразователя температуры Rosemount™ 3144P выполните следующие действия.

Порядок действий

1. [Перейдите по ссылке Emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144](https://www.emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144).
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и нажмите на **Documents & Drawings (Документы и чертежи)**.
3. Нажмите **Manuals & Guides (Руководства и инструкции)**.
4. Выберите соответствующее **Quick Start Guide (Краткое руководство по запуску)**.

A.2 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи

Для просмотра информации для заказа, технических характеристик и чертежей для измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P выполните следующее.

Порядок действий

1. Перейдите по ссылке [Emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144](https://www.emerson.com/Rosemount/Rosemount-3144).
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и нажмите на **Documents & Drawings (Документы и чертежи)**.
3. Установочные чертежи находятся в **Drawings & Schematics (Чертежи и схемы)**.
4. Выберите соответствующий документ.

Чтобы получить информацию для заказа, технические характеристики и габаритные чертежи, нажмите на «Листы технических данных и бюллетени» и выберите соответствующий лист технических данных изделия.

Для дополнительной информации: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

© Emerson, 2024 г. Все права защищены.

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

ROSEMOUNT™

