



Руководство по эксплуатации

00809-0107-4021, Ред. JA

Апрель 2017

# Измерительный преобразователь температуры 3144P

с технологией Rosemount X-well™





# Содержание

## Раздел 1: Введение

1.1 Обзор .....	1
1.1.1 Измерительный преобразователь .....	1
1.2 Версии преобразователей 3144P .....	2
1.3 Проверка совместимости версии протокола HART .....	5

## Раздел 2: Установка

2.1 Указания по технике безопасности .....	7
2.2 Ввод в эксплуатацию .....	8
2.2.1 Общие сведения .....	8
2.2.2 Электрические характеристики .....	8
2.2.3 Условия окружающей среды .....	8
2.2.4 Влажные или агрессивные среды .....	9
2.2.5 Установка .....	9
2.2.6 Совместимость программного обеспечения .....	10
2.3 Ввод в эксплуатацию .....	10
2.3.1 Перевод контура в режим ручного управления .....	10
2.3.2 Установка переключателей (перемычек) .....	11
2.4 Монтаж .....	13
2.5 Установка .....	15
2.5.1 Типовой монтаж для Северной Америки .....	15
2.5.2 Типовой монтаж для Европы .....	16
2.5.3 Установка Rosemount X-well™ .....	16
2.5.4 Сочетание с модулем HART Tri-Loop™ модели 333 (только HART / 4–20 мА) .	18
2.5.5 ЖК-дисплей .....	20
2.5.6 Многоканальная установка (только HART/4–20 мА) .....	21
2.6 Электромонтаж .....	21
2.6.1 HART/4–20 мА .....	21
2.6.2 Foundation Fieldbus .....	24
2.6.3 Подключение первичного преобразователя .....	25
2.7 Напряжение питания .....	26
2.7.1 Скачки тока и напряжения/переходные процессы .....	27
2.7.2 Заземление .....	27

## Раздел 3: Ввод в эксплуатацию преобразователей с HART

3.1	Обзор	31
3.2	Проверка соответствия версии HART	31
3.3	Указания по технике безопасности	32
3.4	Полевой коммуникатор	32
3.4.1	Обновление программного обеспечения коммуникатора HART	32
3.4.2	Дерево меню команд HART	34
3.4.3	Последовательности горячих клавиш меню	46
3.5	Проверка конфигурации	47
3.5.1	Проверка	47
3.6	Проверка выходного сигнала	47
3.6.1	Аналоговый выход	48
3.7	Конфигурирование	48
3.7.1	Сопоставление переменных	48
3.7.2	Конфигурация первичного преобразователя	48
3.7.3	Изменение типа первичного преобразователя и схемы подключения	49
3.7.4	Единицы измерения выходного сигнала	49
3.7.5	Серийный номер первичного преобразователя 1	49
3.7.6	Серийный номер первичного преобразователя 2	50
3.7.7	Компенсация сопротивления проводов при 2-проводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления	50
3.7.8	Температура клемм (корпуса)	50
3.7.9	Конфигурирование двойного первичного преобразователя	50
3.8	Конфигурирование преобразователя с технологией Rosemount X-Well	98
3.8.1	Конфигурирование преобразователя с технологией Rosemount X-Well с помощью полевого коммуникатора	98
3.9	Конфигурирование выхода устройства	101
3.9.1	Демпфирование переменной технологического процесса	102
3.9.2	Аварийная сигнализация и насыщение	103
3.9.3	Выходной сигнал HART	103
3.9.4	Варианты отображения на ЖК-дисплее	103
3.10	Информация об устройстве	104
3.10.1	Идентификатор	104
3.10.2	Длинный идентификатор	104
3.10.3	Дата	104
3.10.4	Дескриптор	104
3.10.5	Сообщение	105
3.11	Фильтрация измерений	105

3.11.1 Фильтр 50/60 Гц .....	105
3.11.2 Общий сброс .....	105
3.11.3 Обнаружение скачкообразных показаний первичного преобразователя ..	105
3.11.4 Порог скачкообразных показаний .....	105
3.11.5 Функция задержки сигнала обрыва первичного преобразователя (Open Sensor Holdoff) .....	107
3.12 Диагностика и обслуживание .....	107
3.12.1 Проверка контура .....	107
3.13 Многоточечная связь .....	108
3.14 Использование с HART Tri-Loop .....	109
3.15 Калибровка .....	130
3.15.1 Периодичность калибровки .....	131
3.16 Калибровка значения входного сигнала .....	132
3.16.1 Калибровка входного сигнала первичного преобразователя .....	133
3.16.2 Активный калибратор и компенсация ЭДС .....	133
3.16.3 Согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя .....	134
3.16.4 Калибровка цифро-аналогового преобразования выхода или масштабированная подстройка выхода .....	141
3.16.5 Калибровка выходного сигнала .....	141
3.16.6 Масштабированная калибровка выходного сигнала .....	142
3.17 Поиск и устранение неисправностей .....	142
3.17.1 Обзор .....	142
3.17.2 ЖК-дисплей .....	146

## Раздел 4: Конфигурирование преобразователей с Foundation Fieldbus

4.1 Обзор .....	149
4.2 Указания по технике безопасности .....	149
4.3 Общая информация о функциональных блоках .....	150
4.3.1 Описание устройства .....	150
4.3.2 Адрес узла .....	150
4.3.3 Режимы .....	150
4.3.4 Активный планировщик связей (LAS) .....	151
4.3.5 Возможности .....	151
4.4 Функциональные блоки Foundation Fieldbus .....	152
4.4.1 Блок ресурсов (индекс 1000) .....	152
4.4.2 Блок измерительного и первичного преобразователей (индекс 1100) .....	152
4.4.3 Блок ЖК-дисплея (индекс 1200) .....	153

4.4.4	Блок аналогового входа (индекс 1400, 1500, 1600 и 1700)	153
4.4.5	Блок ПИД (индекс 1800 и 1900)	153
4.4.6	Блок селектора входов (индекс 2000)	153
4.4.7	Блок разделителя выходов (индекс OSPL 2300)	153
4.4.8	Арифметический блок (индекс 2200)	153
4.4.9	Блок характеризатора сигналов (индекс 2100)	153
4.5	Блок ресурсов	154
4.5.1	Параметры Features и Feature_Sel	154
4.5.2	Аварийные сигналы Plantweb	155
4.5.3	Рекомендуемые действия при возникновении аварийных сигналов PlantWeb	158
4.5.4	Рекомендуемые действия для диагностики в полевых условиях по NE107	159
4.5.5	Диагностика блока ресурсов	159
4.6	Блок первичного преобразователя	160
4.6.1	Диагностика блока первичного преобразователя	161
4.7	Блок ЖК-дисплея	162
4.7.1	Пользовательское конфигурирование устройства	162
4.7.2	Диагностика блока ЖК-дисплея	163
4.8	Hot Backup (Горячее резервирование)	164
4.9	Блок аналоговых входов (AI)	166
4.9.1	Имитация	166
4.9.2	Конфигурирование блока аналогового входа	166
4.9.3	Фильтрация	169
4.9.4	Аварийные сигналы технологического процесса	169
4.9.5	Статус	170
4.9.6	Расширенные функции	170
4.9.7	Диагностика аналогового входа	171
4.10	Эксплуатация	172
4.10.1	Обзор	172
4.10.2	Калибровка измерительного преобразователя	172
4.10.3	Расширенная диагностика	174
4.10.4	Статистический мониторинг технологического процесса (SPM)	175
4.10.5	Конфигурирование статистического мониторинга процесса (SPM)	176
4.11	Указания по поиску и устранению неисправностей	178
4.11.1	Foundation Fieldbus	181
4.11.2	ЖК-дисплей	182

## Раздел 5: Эксплуатация и техническое обслуживание

5.1	Указания по технике безопасности	185
5.2	Техническое обслуживание	185
5.2.1	Тестовая клемма (только HART/4–20 мА)	186
5.2.2	Проверка преобразователя	186
5.2.3	Корпус блока электроники	186
5.2.4	Хранение данных диагностики измерительного преобразователя	187

## Раздел 6: Требования к системам противоаварийной защиты (ПАЗ)

6.1	Сертификация ПАЗ	189
6.2	Обозначение сертифицированных на соответствие требованиям ПАЗ измерительных преобразователей З144Р	189
6.3	Монтаж	190
6.4	Конфигурирование	190
6.4.1	Демпфирование	190
6.4.2	Аварийный уровень и уровень насыщения	190
6.5	Эксплуатация и техническое обслуживание	191
6.5.1	Предварительная проверка	191
6.5.2	Сокращенная предварительная проверка 1	191
6.5.3	Комплексная предварительная проверка 2	192
6.5.4	Комплексная предварительная проверка 3	192
6.5.5	Проверка	193
6.6	Характеристики	193
6.6.1	Данные по частоте отказов	193
6.6.2	Параметры системы защиты	193
6.6.3	Срок службы изделия	194
6.7	Запасные части	194

## Приложение А: Технические характеристики и справочные данные

A.1	Технические характеристики HART и Foundation Fieldbus	195
A.1.1	Функциональные характеристики	195
A.1.2	Физические характеристики	195
A.1.3	Эксплуатационные характеристики	196
A.2	Технические характеристики HART/4–20 мА	201
A.3	Технические характеристики Foundation Fieldbus	202
A.4	Габаритные чертежи	205
A.5	Информация для оформления заказа	210

A.6	Как заказать узел измерения температуры с технологией Rosemount X-well . . . . .	213
A.7	Перечень запасных частей . . . . .	214

## Приложение В: Сертификация изделия

V.1	Информация о соответствии директивам ЕС . . . . .	219
V.2	Сертификация для работы в обычных зонах . . . . .	219
V.3	Северная Америка . . . . .	219
V.4	Европа . . . . .	220
V.5	Международный номер . . . . .	221
V.6	Бразилия . . . . .	222
V.7	Китай . . . . .	222
V.8	ЕАС — Белоруссия, Казахстан, Россия . . . . .	224
V.9	Япония . . . . .	224
V.10	Сочетания сертификатов . . . . .	224
V.11	Таблицы . . . . .	225
V.12	Дополнительные сертификаты . . . . .	225
V.13	Монтажный чертеж . . . . .	226

# Измерительный преобразователь температуры 3144P

## ПРИМЕЧАНИЕ

Перед работой с изделием следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала и системы, а также для получения оптимальных характеристик изделия, обязательно полностью изучите содержание инструкции до начала установки, эксплуатации или техобслуживания изделия.

В пределах Соединенных Штатов в компании Emerson действует бесплатная информационная служба, в которую можно обратиться по следующим телефонам:

### Центр поддержки заказчиков

Запросы по продукции, технические вопросы.

Телефон: +7 (351) 799-51-51

Факс: +7 (351) 799-55-88

CIS-Support@Emerson.com

## ⚠ ВНИМАНИЕ

Изделия, описанные в данном документе, НЕ предназначены для применения в атомной промышленности. Использование этих изделий в условиях, требующих применения специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.

Для получения информации о приборах, аттестованных для применения в атомной промышленности, обратитесь в торговое представительство компании Emerson.



# Раздел 1 Введение

## 1.1 Обзор

В разделах данного руководства приведена информация об установке, эксплуатации и техническом обслуживании преобразователя температуры 3144Р. Разделы руководства организованы следующим образом:

- Раздел 2 «Установка» содержит инструкции по выполнению механического и электрического монтажа.
- Раздел 3 «Ввод в эксплуатацию преобразователей с HART» содержит методику правильной процедуры пуска-наладки.
- Раздел 4 «Конфигурирование преобразователей с Foundation Fieldbus» содержит инструкции по вводу в действие и эксплуатации преобразователей 3144Р. Также представлена информация о функциях программного обеспечения, параметрах конфигурации и оперативных переменных.
- Раздел 5 «Эксплуатация и техническое обслуживание» содержит методику эксплуатации и технического обслуживания.
- Раздел 6 «Требования к системам противоаварийной защиты (ПАЗ)» содержит информацию по идентификации, установке, конфигурированию, эксплуатации и техническому обслуживанию, а также осмотрах систем противоаварийной защиты.
- Приложение А «Технические характеристики и справочные данные» содержит справочную информацию и технические данные, а также описывает порядок оформления заказов.
- Приложение В «Сертификация изделия» содержит информацию о сертификации.

### 1.1.1 Измерительный преобразователь

Лучший в своем классе измерительный преобразователь температуры обеспечивает непревзойденную надежность работы благодаря инновационным решениям для измерений в технологических процессах.

- Технология Rosemount X-well предоставляет комплексное решение для получения точных показаний технологической температуры без использования термогильзы или врезки в технологическую линию.
- Превосходная точность и стабильность показаний.
- Возможность работы с двумя и с одним первичным преобразователем (благодаря универсальным входным разъемам (термопреобразователи сопротивления (ТС), термоэлектрические преобразователи (ТП), мВ, Ом)
- Расширенная диагностика состояния первичного преобразователя и технологического процесса.
- Сертификация безопасности IEC 61508.
- Корпус с двумя отсеками.
- Большой ЖК-дисплей.
- Выбираемая версия протоколов HART (5 и 7) или FOUNDATION Fieldbus.

Оптимизация рабочего процесса возможна благодаря отличным техническим характеристикам и функциональным возможностям прибора.

- Снижение частоты техобслуживания и улучшение рабочего процесса за счет лучших показателей точности и стабильности.
- Согласование измерительного преобразователя с первичным преобразователем повышает точность измерений на 75%.

- 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.
- Высокая надежность и простота установки благодаря самой надежной в отрасли конструкции с двумя отсеками.

Оптимизация надежности измерений благодаря применению средств диагностики, разработанных для использования с любым протоколом и любой системой верхнего уровня.

- **Диагностика состояния термопары** предоставляет информацию о состоянии контура термоэлектрического преобразователя на предмет необходимости профилактического техобслуживания.
- **Отслеживание температурных максимумов и минимумов** обеспечивает регистрацию крайних значений температуры технологического процесса и окружающей среды.
- **Оповещение о дрейфе первичного преобразователя** сообщает пользователю о дрейфе показаний первичного преобразователя.
- Функция Hot Backup обеспечивает резервирование измерения температуры.

Полный ассортимент выпускаемых компанией Emerson совместимых соединительных головок, первичных преобразователей и защитных гильз приводится в следующих источниках:

- [Лист технических данных](#) первичные преобразователи и принадлежности
- [Лист технических данных](#) первичные преобразователи и принадлежности (метрические) типа DIN.

## 1.2 Версии преобразователей 3144P

### HART-протокол

Актуальной версией ПО измерительных преобразователей 3144P является версия 3. Каждая версия ПО получала усовершенствования и изменения. В Табл. 1-1 показаны эти изменения.

Таблица 1-1. Версии HART

Дата выпуска ПО	Определите устройство			Драйвер полевого устройства		Изучить инструкции
	Версия ПО NAMUR	Версия аппаратного обеспечения NAMUR	Версия программного обеспечения HART <sup>(1)</sup>	Универсальная версия HART <sup>(2)</sup>	Версия устройства	
Апрель 2017 г.	1.2.1	1.0.0	3	7	7 <sup>(3)</sup>	00809-0107-4021
				5	5 <sup>(4)</sup>	
Апрель 2012 г.	1.1.1	Не примен.	2	7	6 <sup>(4)</sup>	
				5	5 <sup>(4)</sup>	
Февраль 2007 г.	Не примен.	Не примен.	1	5	4	
Декабрь 2003 г.	Не примен.	Не примен.	Не примен.	5	3	

1. Версия программного обеспечения NAMUR указана на идентификационной табличке устройства. Версию программного обеспечения HART можно узнать при помощи инструмента для конфигурирования HART.
2. В именах файлов драйверов устройств используются наименования устройств и редакции DD, например, протокол 10\_07. Протокол HART обеспечивает возможность драйверам устройств более ранних версий обмениваться данными с новыми устройствами HART. Для получения доступа к новым функциям необходимо загрузить новый драйвер устройства. Рекомендуется загружать новые файлы драйверов устройств, поскольку они обеспечивают полную функциональность устройства.
3. Поддержка технологии Rosemount X-well.
4. Возможность выбора версии HART 5 или 7, доступны диагностика состояния термопары (деградации), отслеживание минимальной/максимальной температуры.

## FOUNDATION Fieldbus

В следующей таблице приведена история версий FOUNDATION Fieldbus для 3144P

Таблица 1-2. ВЕРСИИ FOUNDATION Fieldbus

Версия устройства	Программное обеспечение устройства	Аппаратное обеспечение устройства	Версия ПО NAMUR	Аппаратная версия NAMUR	Описание	Дата
Версия 1	1.00.011	5	Не примен.	Не примен.	Первое издание	Март 2004 г.
Версия 1	1.00.024	5	Не примен.	Не примен.	Незначительная доработка ПО	Сентябрь 2004 г.
Версия 1	1.00.024	6	Не примен.	Не примен.	Незначительная доработка аппаратной части	Декабрь 2004 г.
Версия 1	1.01.004	6	Не примен.	Не примен.	Обновление ПО	Октябрь 2005 г.
Версия 1	1.01.010	7	Не примен.	Не примен.	Изменение аппаратного и программного обеспечения в связи с заменой устаревших компонентов	Февраль 2007 г.
Вер. 2	2.02.003	7	Не примен.	Не примен.	Добавление функций диагностики первичного преобразователя и состояния процесса с поддержкой протокола FF (D01): диагностика состояния термопары (деградации) и отслеживание минимальной и максимальной температуры	Ноябрь 2008 г.

Таблица 1-2. Версии FOUNDATION Fieldbus

Версия устройства	Программное обеспечение устройства	Аппаратное обеспечение устройства	Версия ПО NAMUR	Аппаратная версия NAMUR	Описание	Дата
Вер. 3	3.10.23	7	1.3.1	1.0.0	<p>Приведение устройства к соответствию ИТК 6.0.1. Добавление информации диагностики устройства NE107. Улучшения по простоте использования включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Функция Hot Backup (Горячее резервирование) была перенесена в блок преобразователя, что облегчает настройку с DD</li> <li>■ Устройство поставляется с включенным имитационным переключателем, что позволяет моделировать сигналы оповещений устройств без снятия крышки</li> <li>■ У устройства есть уникальные имена блоков с применением последних четырех цифр (XXXX) серийного номера платы выводов, например AI_1400_XXXX</li> <li>■ Все блоки устанавливаются перед отправкой, включая блоки, зависящие от кода модели. Преобразователь сконфигурирован таким образом, что готов к работе без каких-либо дополнительных настроек со стороны пользователя.</li> <li>■ Все устройства запрограммированы на блок AI:</li> <li>■ Пользователь сможет использовать файлы старого ДУ при замене устройства на более новую версию - Это возможно для устройств с версией устройства номер 3 и выше.</li> <li>■ По возможности, преобразователь поставляется с настройками на наиболее употребимые параметры. Преобразователь не имеет каких-либо специфических настроек, что позволяет включить преобразователь в работу прямо из коробки.</li> <li>■ Теги блоков по умолчанию меньше или равны 16 символам.</li> <li>■ Пользовательские функциональные блоки были заменены расширенными функциональными блоками.</li> <li>■ Теги блока по умолчанию включают символы подчеркивания «_» вместо пробелов.</li> <li>■ CF-файл имеет улучшенное описание устройства, включая важные значения по умолчанию и примерные значения.</li> <li>■ Устройство обеспечивает средства для правильного отображения диаграмм и графиков на приборных панелях устройства.</li> </ul>	Июнь 2013

## 1.3 Проверка совместимости версии протокола HART

Если вы используете системы управления технологическими процессами работающие по протоколу HART, то перед установкой измерительного преобразователя, пожалуйста, убедитесь, что данная система связывается по протоколу HART с преобразователем. Следует иметь в виду, что не все системы способны поддерживать связь по протоколу HART версии 7. Данный преобразователь может быть сконфигурирован для версии протокола HART 5 или 7.

### Переключение версии HART

Если инструмент для конфигурирования протокола HART (коммуникатор) не может обмениваться данными с устройством, работающим по протоколу HART версии 7, то преобразователь 3144P загрузит «Общее меню» с ограниченными возможностями. Для переключения версии HART в общем меню:

1. Выберите *Manual Setup* (Ручная настройка) > *Device Information* (Информация об устройстве) > *Identification* (Идентификация) > *Message* (Сообщение).
  - а. Чтобы перейти на HART версии 5, введите: «**HART5**» в поле *Message* (сообщение).
  - б. Чтобы перейти на HART версии 7, введите: «**HART7**» в поле *Message* (сообщение).



## Раздел 2 Установка

Указания по технике безопасности .....	стр. 7
Электрические характеристики .....	стр. 8
Монтаж .....	стр. 13
Установка .....	стр. 15
Электромонтаж .....	стр. 21
Напряжение питания .....	стр. 26

### 2.1 Указания по технике безопасности

При выполнении инструкций и процедур, указанных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала. Информация, потенциально касающаяся проблем безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

#### WARNING

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

- Не снимать крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной атмосфере, если преобразователь находится под напряжением.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с правилами искро- и взрывобезопасности.
- Следует проверить, соответствуют ли условия эксплуатации преобразователя действующим сертификатам на применение в опасных зонах.
- Для соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки измерительного преобразователя должны быть полностью закручены.

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

- Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

**Утечки технологической среды могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.**

- Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы или первичные преобразователи во избежание утечек.
- Не снимайте защитную гильзу во время работы. Демонтаж гильзы при работе может привести к утечке технологической среды.

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

- При возникновении неисправности или ошибки монтажа первичного преобразователя, установленного в составе высоковольтного оборудования, на выводах и зажимах измерительного преобразователя может присутствовать высокое напряжение.
- Соблюдайте предельную осторожность, прикасаясь к выводам и клеммам.

## 2.2 Ввод в эксплуатацию

### 2.2.1 Общие сведения

Первичные преобразователи температуры, такие как термоэлектрические преобразователи (термопары) и термопреобразователи сопротивления (термосопротивления), вырабатывают электрические сигналы низкого уровня, пропорциональные измеряемой температуре. Измерительный преобразователь температуры 3144P преобразует сигналы низкого уровня в HART или FOUNDATION Fieldbus и затем передает эти сигналы в систему управления посредством силовых/сигнальных проводов.

### 2.2.2 Электрические характеристики

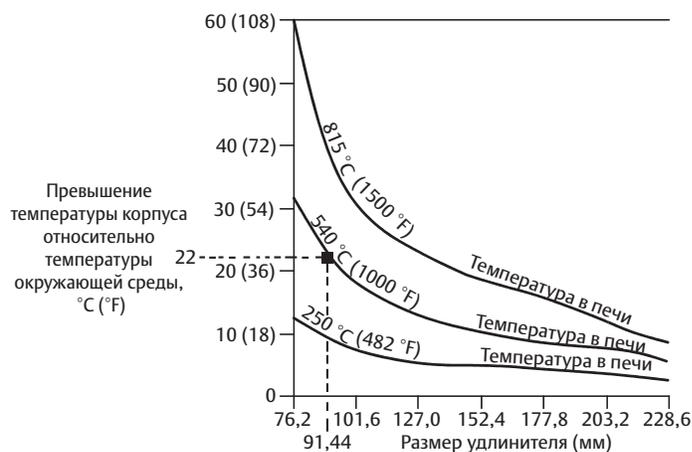
Во избежание погрешностей из-за сопротивления проводов ИП и электрических помех необходимо надлежащим образом смонтировать все электрические соединения. Для протокола передачи данных HART у токовой петли должно быть сопротивление от 250 до 1100 Ом. Информация о подключениях первичного преобразователя и токовой петли находится на [Рис. 2-13 на стр. 23](#). Устройства FOUNDATION Fieldbus должны иметь соответствующие клеммы и стабилизацию напряжения для надежной эксплуатации. Экранированные кабели должны использоваться для FOUNDATION Fieldbus и заземляться только в одном месте.

### 2.2.3 Условия окружающей среды

#### Влияние температуры

Преобразователь сохраняет работоспособность в пределах заявленных технических характеристик при температуре окружающей среды от  $-40$  до  $85^{\circ}\text{C}$  (от  $-40$  до  $185^{\circ}\text{F}$ ). Поскольку тепло, выделяемое технологическим процессом, передается от защитной гильзы в корпус измерительного преобразователя, для его изоляции (когда температура технологической среды близка к предельным значениям или превышает их) следует применить защитную гильзу увеличенной длины над точкой подключения к процессу, удлинительный патрубок или выносную установку. На [Рис. 2-1](#) представлен пример соотношения между повышением температуры корпуса преобразователя и размером удлинителя.

Рис. 2-1. Зависимость повышения температуры корпуса датчика от длины удлинителя



### Пример

Максимально допустимый перегрев корпуса (Т) можно рассчитать, если вычесть максимальную температуру окружающей среды (А) из предельной температуры окружающей среды ПИ (S).  
Например, если А = 40°C.

$$T = S - A$$

$$T = 85^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$$

$$T = 45^{\circ}\text{C}$$

Если температура технологического процесса составляет 540°C (1004°F), длина удлинительной трубки 91,4 мм (3,6 дюйма) дает перегрев корпуса (R) на 22°C, что обеспечивает запас в 23°C. При длине удлинителя 152,4 мм (6,0 дюймов), R = 10°C (50°F) обеспечивается больший запас – 35°C (95°F) – и снижается погрешность, связанная с влиянием температуры, но при этом могут потребоваться дополнительные меры. По данной шкале определяются требования для конкретной области применения. Если используется защитная гильза с теплоизоляцией, длину удлинителя можно уменьшить на длину теплоизоляции.

## 2.2.4 Влажные или агрессивные среды

Измерительный преобразователь 3144P имеет высоконадежный корпус с двумя отсеками, способный выдерживать воздействие влаги и агрессивных сред. Герметичный электронный модуль установлен в отсеке, который изолирован от клеммного отсека, оснащенного кабельными вводами крышки. Однако во влажных средах возможно скопление влаги в кабельных линиях и их сток в корпус.

### Примечание

Каждый преобразователь имеет маркировку с указанием соответствующей сертификации. Установите ИП в соответствии со всеми применимыми нормами и правилами установки и установочными чертежами (см. Приложение В «Сертификация изделия»). Проверьте, пригоден ли измерительный преобразователь, согласно сертификации, для работы в соответствующей опасной зоне. После первичной установки прибора с комбинированной сертификацией, его не разрешается повторно устанавливать в соответствии с правилами указанных сертификатов других типов. Чтобы гарантировать выполнение этого требования, знак выбранного сертификата следует выделить, чтобы отличить его от неиспользуемых типов сертификатов.

## 2.2.5 Установка

При выборе места установки и ориентации примите во внимание необходимость обеспечить к нему доступ.

### Отсек корпуса преобразователя с клеммами

Преобразователь следует установить так, чтобы отсек с клеммами был доступен, и имелось достаточно свободного пространства для снятия крышки. Наилучшим способом является установка измерительного преобразователя с кабельными вводами в вертикальном положении, что позволит осуществлять отвод влаги.

### Отсек корпуса преобразователя с электронным модулем

Преобразователь следует установить так, чтобы отсек электронного модуля был доступен и имел достаточно свободного пространства для снятия крышки. Свободное пространство также требуется для измерительного преобразователя с ЖКИ. Измерительный преобразователь можно установить непосредственно или удаленно от первичного преобразователя. Используя дополнительные монтажные кронштейны, преобразователь можно установить на плоской поверхности или на трубе диаметром 50,8 мм (2,0 дюйма) (см. Раздел «Монтаж» на стр. 13).

## 2.2.6 Совместимость программного обеспечения

Заменяемые измерительные преобразователи могут содержать обновленное программное обеспечение, которое не полностью совместимо с существующим программным обеспечением. Последние версии дескриптора устройства (DD) доступны в новых полевых коммутаторах; их также можно загрузить в существующие коммутаторы в любом центре обслуживания компании Emerson или через процесс «Easy Upgrade». Для подробной информации по обновлению полевого коммутатора см. Раздел 3 «Ввод в эксплуатацию преобразователей с HART».

Последние версии драйверов можно загрузить с [Emerson.com/Rosemount/Device-Install-Kits](http://Emerson.com/Rosemount/Device-Install-Kits).

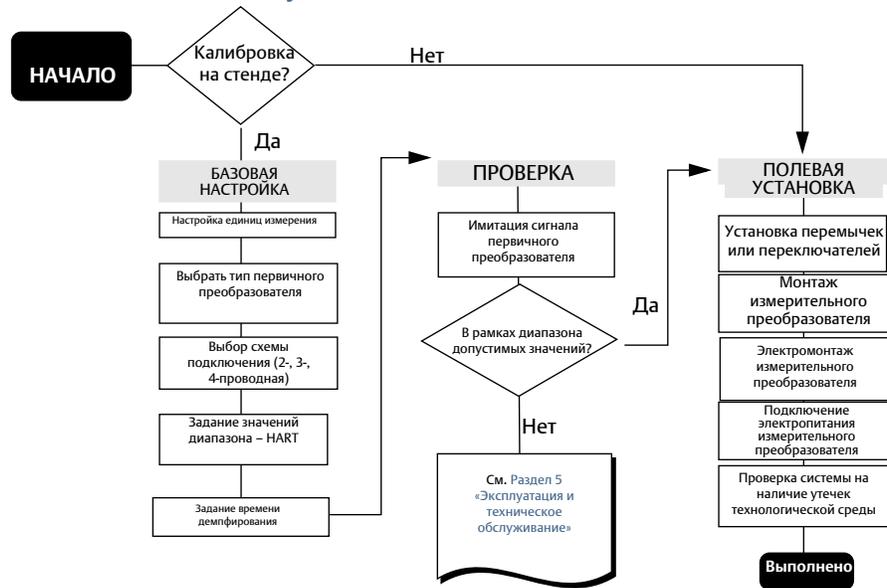
## 2.3 Ввод в эксплуатацию

Для работы измерительного преобразователя 3144P необходимо настроить ряд базовых параметров. Во многих случаях эти параметры предварительно настраиваются при производстве преобразователя. Настройка необходима, если нужно изменить базовые параметры.

Подготовка к эксплуатации состоит из тестирования преобразователя и проверки конфигурации его параметров. Преобразователи можно вводить в эксплуатацию до или после монтажа на место эксплуатации. Калибровка на стенде, перед вводом преобразователя в эксплуатацию, с помощью полевого коммутатора или AMS Device Manager позволяет гарантировать правильность работы всех компонентов.

Для получения дополнительной информации по использованию полевого коммутатора с преобразователем см. Раздел 3 «Ввод в эксплуатацию преобразователей с HART». Для получения дополнительной информации по использованию преобразователя 3144 с FOUNDATION Fieldbus, см. Раздел 4 «Конфигурирование преобразователей с Foundation Fieldbus».

Рис. 2-2. Блок-схема установки



### 2.3.1 Перевод контура в режим ручного управления

Если Вы собираетесь послать или запросить данные, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики преобразователя, следует перевести технологический контур в режим ручного управления. Полевой коммутатор или AMS Device Manager (в зависимости от того, что из них используется) предупредит о необходимости перейти в режим ручного управления. Подтверждение приема этого предупреждения не переводит контур в режим ручного управления. Перевод контура в режим ручного управления является отдельной операцией.

## 2.3.2 Установка переключателей (перемычек)

### HART

#### Без ЖК-дисплея

1. Если измерительный преобразователь включен в контур управления, переведите контур в ручной режим и отключите питание.
-  2. Снимите крышку корпуса со стороны электронного блока измерительного преобразователя. Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной атмосфере, если цепь питания находится под напряжением.
3. Установите переключатели в нужное положение (см. Рис. 2-3 на стр. 12).
-  4. Установите на место крышку измерительного преобразователя. Для соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки измерительного преобразователя должны быть затянуты до упора.
5. Подайте питание и переведите контур в автоматический режим.

#### С ЖК-дисплеем

1. Если измерительный преобразователь включен в контур управления, переведите контур в ручной режим и отключите питание.
-  2. Снимите крышку корпуса со стороны электронного блока измерительного преобразователя. Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной атмосфере, если цепь питания находится под напряжением.
3. Выверните винты крепления ЖК-дисплея и аккуратно сдвиньте прибор в сторону.
4. Установите переключатели в нужное положение (см. Рис. 2-3 на стр. 12).
5. Аккуратно сдвиньте ЖК-дисплей назад на место, приняв меры предосторожности, чтобы не повредить 10-контактный разъем.
6. Установите и затяните винты крепления ЖК-дисплея, чтобы закрепить его.
-  7. Установите на место крышку измерительного преобразователя. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки измерительного преобразователя должны быть затянуты до упора.
8. Подайте питание и переведите контур в автоматический режим.

### FOUNDATION Fieldbus

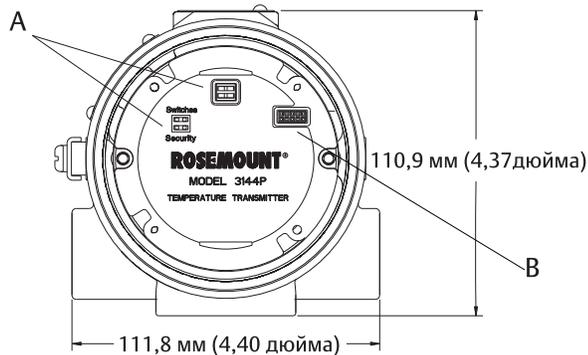
#### Без ЖК-дисплея

1. Если измерительный преобразователь включен в контур управления, переведите контур в режим «Не используется» (Out-of-Service (OOS)) и отключите питание.
-  2. Снимите крышку корпуса со стороны электронного блока измерительного преобразователя. Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной атмосфере, если цепь питания находится под напряжением.
3. Установите переключатели в нужное положение (см. Рис. 2-2).
-  4. Установите на место крышку измерительного преобразователя. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки измерительного преобразователя должны быть затянуты до упора.
5. Подайте питание и включите режим «Работа» (In-Service).

### С ЖК-дисплеем

1. Если измерительный преобразователь включен в контур управления, переведите контур в режим «Не используется» (Out-of-Service (OOS)) и отключите питание.
- ⚠ 2. Снимите крышку корпуса со стороны электронного блока измерительного преобразователя. Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной атмосфере, если цепь питания находится под напряжением.
3. Выверните винты крепления ЖК-дисплея и аккуратно сдвиньте прибор в сторону.
4. Установите переключатели в требуемое положение.
5. Установите и затяните винты крепления ЖК-дисплея, чтобы закрепить его.
- ⚠ 6. Установите на место крышку измерительного преобразователя. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки измерительного преобразователя должны быть затянуты до упора.
7. Подайте питание и включите режим In-Service (Включен).

Рис. 2-3. Расположение переключателей измерительного преобразователя



А. Переключатели<sup>(1)</sup>

В. Разъем для подключения ЖК-дисплея

<sup>1</sup>. Аварийная сигнализация и безопасность (протокол HART), Имитация и защита от записи (FOUNDATION Fieldbus).

## Переключатель Write Protect (Защита от записи) (HART и FOUNDATION Fieldbus)

Измерительный преобразователь оснащен 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 первичного измерительного преобразователя или отказ электронных компонентов, измерительный преобразователь переходит в режим аварийной сигнализации (высокого или низкого уровня, в зависимости от положения переключателя режима отказа).

Значения аналогового аварийного сигнала и насыщения, используемые преобразователем, зависят от того, настроен ли он на стандартную эксплуатацию или совместимую с NAMUR. Эти значения могут быть также изменены на заводе-изготовителе или в полевых условиях, с использованием

HART. Имеют место следующие пределы:

- $21.0 \leq I \leq 23$  для высокого уровня аварийного сигнала
- $3.5 \leq I \leq 3.75$  для низкого уровня аварийного сигнала

Таблица 2-1. Значения для стандартной эксплуатации и NAMUR

Стандартная эксплуатация (по умолчанию заводская)	Устройство, совместимое с требованиями NAMUR
Отказ с установкой высокого уровня	$21,75 \text{ мА} \leq I \leq 23,0 \text{ мА}$
Высокий уровень насыщения	$I \geq 20,5 \text{ мА}$
Низкий уровень насыщения	$I \leq 3,90 \text{ мА}$
Отказ с установкой низкого уровня	$I \leq 3,75 \text{ мА}$

## Переключатель Simulate (Имитация) (FOUNDATION Fieldbus)

Переключатель имитации используется для замены величины, передаваемой по каналу от блока первичного преобразователя. В целях проверки, он вручную имитирует выходной сигнал аналогового входного блока, которому может быть придано желаемое значение.

## 2.4 Монтаж

По возможности, преобразователь следует смонтировать в верхней 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 на Рис. 2-5. Периодически снимайте крышку клеммного отсека и проверяйте ИП на наличие влаги и коррозии.

Рис. 2-4. Неправильный монтаж кабелепровода

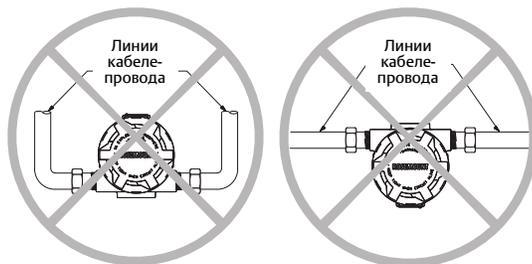
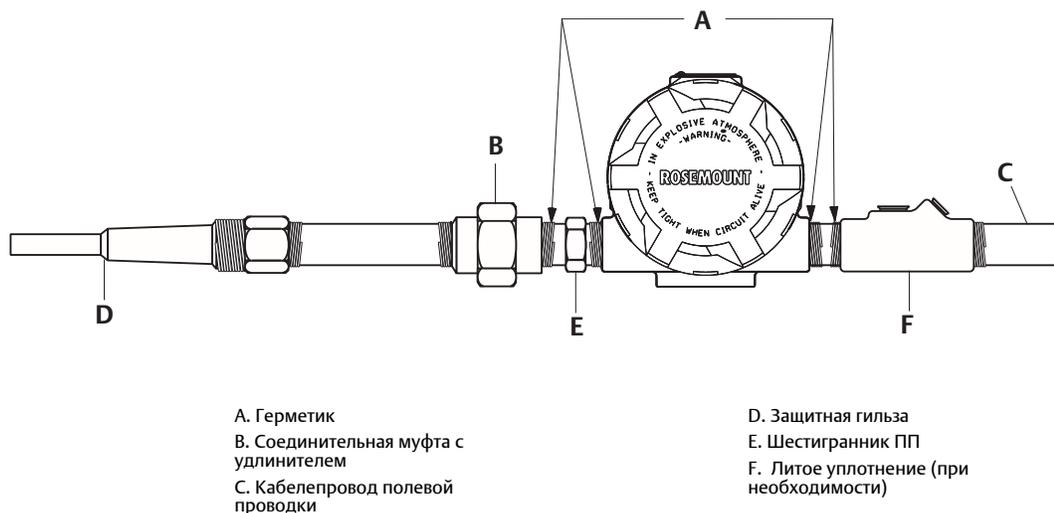


Рис. 2-5. Рекомендуемый монтаж с дренажным уплотнением



Если выполняется непосредственный монтаж измерительного преобразователя на первичный преобразователь, следует использовать процесс, показанный на Рис. 2-6 на стр. 15. При монтаже измерительного преобразователя удаленно от первичного преобразователя, необходимо использовать кабелепровод для их соединения. К измерительному преобразователю подходят кабелепроводы и вводы с наружной резьбой  $1/2-14$  NPT,  $M20 \times 1,5$  (CM 20), PG 13,5 (PG 11), или JIS G $1/2$  ( $M20 \times 1,5$  (CM 20), PG 13,5 (PG 11), или резьбами JIS G $1/2$  при помощи переходников). Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

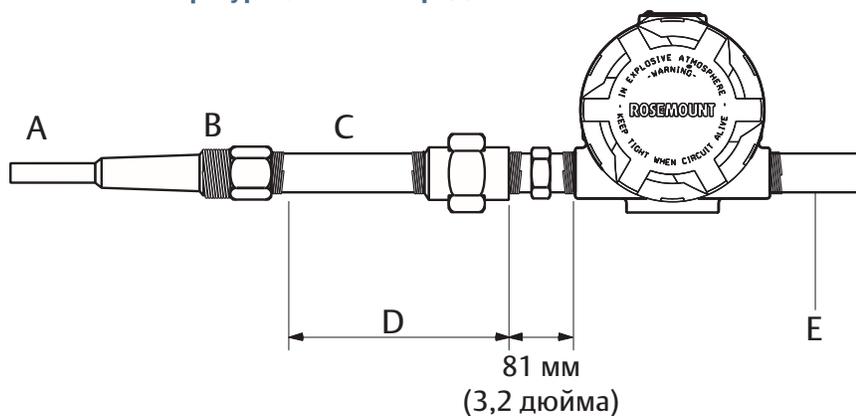
В условиях сильной вибрации измерительный преобразователь может потребовать дополнительных опор, особенно в случае использования с обширной теплоизоляцией или длинными удлинителями. Для использования в условиях сильной вибрации рекомендуется монтаж на трубопроводе с использованием дополнительных кронштейнов.

## 2.5 Установка

### 2.5.1 Типовой монтаж для Северной Америки

1. Присоедините защитную гильзу к трубопроводу или к стенке технологической емкости. Установите и затяните защитные гильзы и первичные преобразователи, а затем подайте технологическое давление, чтобы выполнить испытание на герметичность.
2. Прикрепите необходимые соединители, штуцеры и удлинительную арматуру. Уплотните резьбу штуцера ФУМ-лентой (при необходимости).
3. Вкрутите первичный преобразователь в защитную гильзу или непосредственно в процесс (в зависимости от требований к установке).
4. Убедитесь в том, что все уплотнения отвечают требованиям к работе в тяжелых условиях или требованиям соответствующих норм.
5. Присоедините измерительный преобразователь к узлу защитной гильзы / первичного преобразователя. Уплотните резьбу ФУМ-лентой (при необходимости).
6. Протяните провода первичного преобразователя через удлинители, штуцеры или соединители в отсек с клеммами измерительного преобразователя.
7. Установите кабелепровод в оставшийся кабельный ввод измерительного преобразователя.
8. Протяните провода полевой проводки в отсек с клеммами измерительного преобразователя.
9. Присоедините провода от первичного преобразователя к входным клеммам измерительного преобразователя. Присоедините провода питания к клеммам питания измерительного преобразователя.
10. Установите и затяните обе крышки измерительного преобразователя. Крышки преобразователя должны быть полностью завернуты в соответствии с требованиями взрывозащиты.

Рис. 2-6. Конфигурация с непосредственным монтажом



A. Защитная гильза  
B. Удлинитель  
C. Соединение или муфта

D. Длина фитинга удлинителя  
E. Канал для электропроводки (пост. ток)

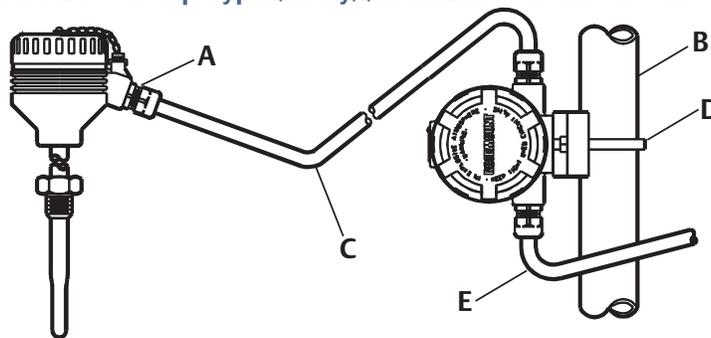
**Примечание**

В соответствии с национальными правилами эксплуатации электрических установок (NEC) в дополнение к первоначальному уплотнению (первичного преобразователя) требуется использовать искробезопасные барьеры или уплотнения для предотвращения попадания среды в канал для электропроводки и пульт управления. Установку устройств в потенциально опасной среде рекомендуется выполнять при поддержке профессионального персонала.

## 2.5.2 Типовой монтаж для Европы

- ⚠ 1. Присоедините защитную гильзу к трубопроводу или к стенке технологической емкости. Установите и затяните защитные гильзы и первичные преобразователи, а затем подайте технологическое давление, чтобы выполнить испытание на герметичность.
2. Прикрепите соединительную головку к защитной гильзе.
3. Вставьте первичный преобразователь в защитную гильзу и подсоедините его проводами к соединительной головке. Схема подключения находится на внутренней стороне крышки соединительной головки.
4. Установите измерительный преобразователь на трубу диаметром 50 мм (2 дюйма) или соответствующую панель с помощью одного из дополнительных монтажных кронштейнов. Кронштейн В4 показан на Рис. 2-7.
5. Прикрепите кабельные вводы к экранированному кабелю, идущему от соединительной головки первичного преобразователя к измерительному преобразователю.
6. Проведите экранированный кабель из кабельного ввода на противоположной стороне измерительного преобразователя в диспетчерское помещение.
7. Проведите провода экранированного кабеля через кабельные вводы в соединительную головку и измерительный преобразователь. Подсоедините и затяните кабельные вводы.
- ⚠ 8. Подсоедините провода экранированного кабеля к клеммам измерительного преобразователя (расположенные в отсеке клеммного блока измерительного преобразователя) и клеммам первичного преобразователя (расположенные в соединительной головке первичного преобразователя). Не прикасайтесь к выводам и клеммам.

Рис. 2-7. Конфигурация с удаленным монтажом и кабельными вводами



A. Кабельный ввод  
B. Труба диаметром 50 мм  
C. Экранированный кабель от  
ПП до ИП

D. Монтажный кронштейн В4  
E. Экранированный кабель от ИП до  
диспетчерской

## 2.5.3 Установка Rosemount X-well™

Технология Rosemount X-well используется для задач контроля температуры и не предназначена для управления или обеспечения безопасности. Она доступна в измерительном преобразователе

температуры 3144P в конфигурации заводской сборки непосредственного монтажа с термопреобразователем сопротивления Rosemount 0085 с креплением при помощи хомута. Технология не используется в конфигурациях удаленного монтажа. Технология Rosemount X-well будет функционировать как указано с первичным преобразователем с наконечником из серебра, одним чувствительным элементом и креплением при помощи хомута Rosemount 0085, с удлинителем 80 мм. Она не будет работать должным образом при использовании с другими первичными преобразователями. Установка и использование неправильного первичного преобразователя приведет к неточному расчету температуры процесса. **Для гарантии надлежащей работы технологии Rosemount X-well чрезвычайно важно, чтобы выполнялись приведенные ниже требования и этапы монтажа.**

Необходимо следовать инструкции по монтажу первичных преобразователей на трубных хомутах. См. [Руководство по быстрому запуску](#) первичного преобразователя 0085 с креплением при помощи хомута в части требований для технологии Rosemount X-well:

1. Для правильного функционирования технологии Rosemount X-Well необходим непосредственный монтаж измерительного преобразователя на первичном преобразователе с трубным хомутом.
2. Узел измерения температуры следует устанавливать удаленно от динамических внешних источников температуры, таких как котлы или линии обогрева.
3. Важно, чтобы наконечник первичного преобразователя контактировал с поверхностью трубы. Скопление влаги между первичным преобразователем и поверхностью трубы или плохой контакт чувствительного элемента первичного преобразователя и трубы может привести к неточному расчету температуры процесса. Для обеспечения должного контакта между первичным преобразователем и поверхностью трубы см. примеры установки в [Руководстве по быстрому запуску](#) термопреобразователя сопротивления Rosemount 0085 с креплением при помощи хомута.
4. Изоляция (толщиной минимум 13 мм и  $R > 0.42 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$ ) необходима от хомута первичного преобразователя и удлинителя первичного преобразователя до головки измерительного преобразователя с целью предотвращения потери тепла. Используйте изоляцию толщиной минимум 15 сантиметров (6 дюймов) с каждой стороны первичного преобразователя с креплением при помощи хомута. Необходимо минимизировать воздушные зазоры между изоляцией и трубой. (см. [Рис. 2-8 на стр. 17](#)).

#### Примечание

НЕ применяйте изоляцию над головкой измерительного преобразователя, так как это приведет к увеличению времени отклика и может повредить электронику измерительного преобразователя.

5. Убедитесь, что первичный преобразователь подключен к измерительному преобразователю по 4-проводной схеме.

**Рис. 2-8. Монтаж измерительного преобразователя 3144P с технологией Rosemount X-well**



## 2.5.4 Сочетание с модулем HART Tri-Loop™ модели 333 (только HART / 4–20 мА)

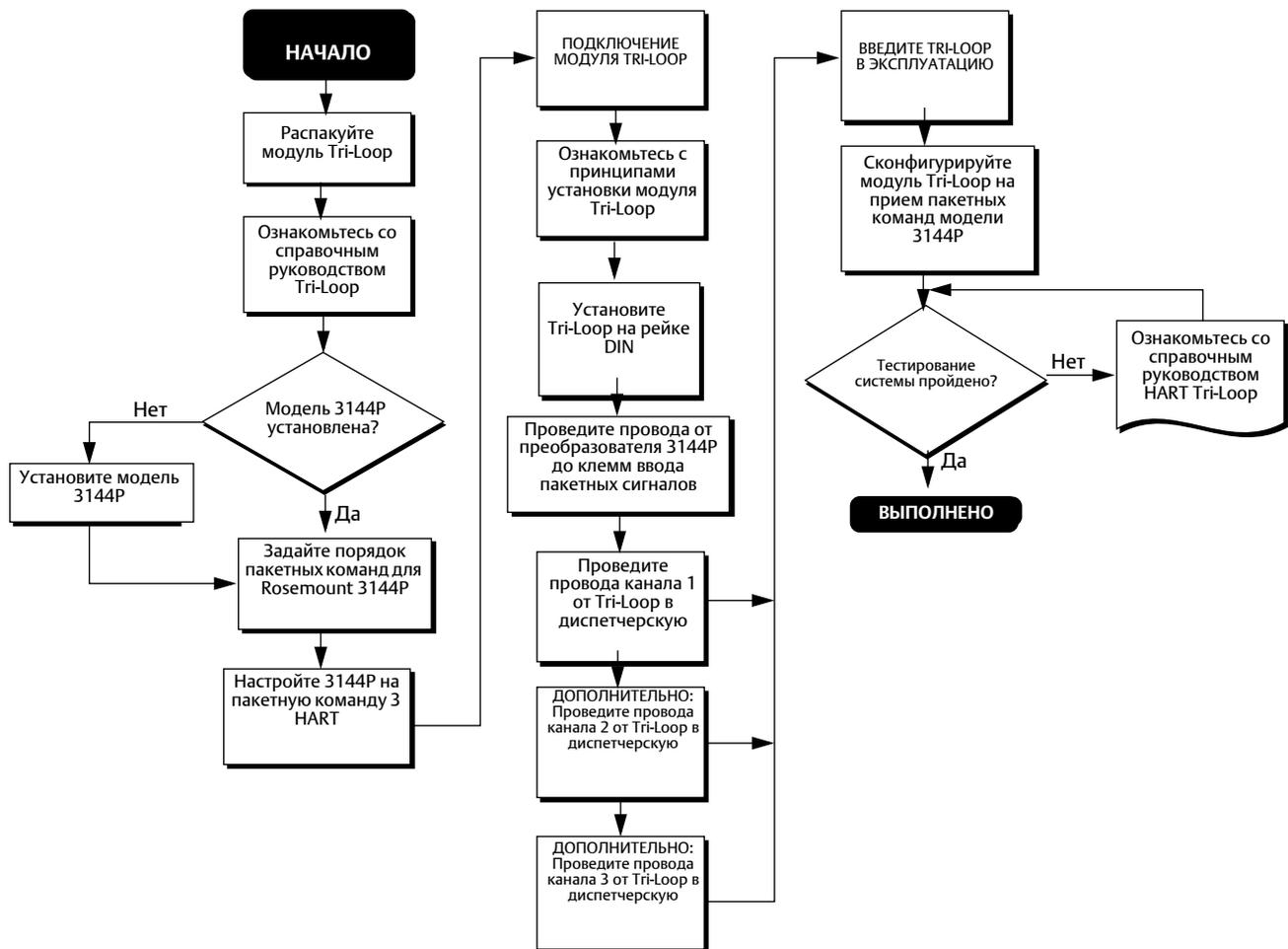
Используйте измерительный преобразователь 3144P с опцией двойного первичного преобразователя в сочетании с преобразователем сигнала HART в аналоговый сигнал модуля HART Tri-Loop 333 для получения независимого аналогового выходного сигнала 4–20 мА от каждого первичного преобразователя. Измерительный преобразователь можно сконфигурировать на генерирование четырех из шести следующих цифровых переменных процесса:

- Первичный преобразователь 1
- Первичный преобразователь 2
- Вычисление разности температур
- Вычисление средней температуры
- Вычисление первой оптимальной температуры
- Температура клемм измерительного преобразователя
- Температура поверхности (только Rosemount X-well)

Модуль HART Tri-Loop считывает цифровой сигнал и выводит любые переменные минимум в три независимых канала аналоговых сигналов 4–20 мА.

Общая информация по установке приведена на [Рис. 2-9](#). Полную информацию по преобразователю сигнала HART в аналоговый сигнал см. в [руководстве преобразователя](#) модуля HART Tri-Loop 333.

Рис. 2-9. Блок-схема установки HART Tri-Loop<sup>(1)</sup>



1. Для информации о конфигурировании см. Раздел «Использование с HART Tri-Loop» на стр. 109.

## 2.5.5 ЖК-дисплей

Измерительные преобразователи, заказанные с ЖК-дисплеем (код M5), поставляются с уже установленным ЖК-дисплеем. При установке ЖК-дисплея на стандартном измерительном преобразователе после продажи требуется отвертка и комплект деталей, включающий:

- ЖК-дисплей
- Специальную крышку с уплотнительным кольцом
- Винты крепления (2 шт.)
- 10-контактный разъем

Для установки ЖК-дисплея:

1. Если измерительный преобразователь включен в контур управления, переведите контур в ручной режим для HART или Out-of-Service (Выключен) для Foundation Fieldbus и отключите питание.
-  2. Снимите крышку корпуса со стороны электронного блока измерительного преобразователя. Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной атмосфере, если цепь питания находится под напряжением.
3. Убедитесь, что переключатель защиты записи в измерительном преобразователе установлен в положение Off (Отключено). Если защита записи находится в положении On (Включено), вы не сможете сконфигурировать измерительный преобразователь на распознавание ЖК-дисплея. Если требуется установить переключатель защиты записи во включенное положение, сначала сконфигурируйте измерительный преобразователь для работы с ЖК-дисплеем, а затем установите дисплей.
4. Вставьте соединительный разъем в 10-контактный разъем на лицевой части модуля электроники. Вставьте разъемы в интерфейс ЖК-дисплея с электронными компонентами.
5. Для удобства обзора, дисплей можно поворачивать с шагом 90 градусов. Один из четырех разъемов на задней части дисплея может быть использован для подключения к соединительному разъему.
6. Присоедините ЖК-дисплей к соединительным разъемам. Вставьте винты ЖК-дисплея в отверстия модуля электроники и затяните их.
-  7. Прикрепите крышку измерителя и затяните как минимум на одну треть оборота после того, как уплотнительное кольцо соприкоснется с корпусом. Для соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки измерительного преобразователя должны быть полностью закручены.
8. Подайте напряжение и переведите контур управления в автоматический режим (HART) / режим «В работе» (FOUNDATION Fieldbus).

После установки ЖК-дисплея настройте измерительный преобразователь на распознавание опции дисплея. См. Раздел «Варианты отображения на ЖК-дисплее» (протокол HART) или Раздел «Блок ЖК-дисплея (индекс 1200)» (FOUNDATION Fieldbus).

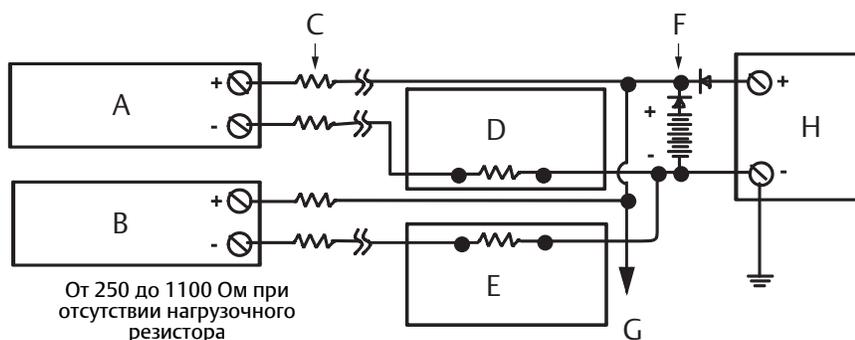
### Примечание

Соблюдайте следующие температурные диапазоны, установленные для ЖК-дисплея:  
эксплуатация: от -40 до 85°C (от -40 до 185°F);  
хранение: от -60 до 85°C (от -76 до 185°F).

## 2.5.6 Многоканальная установка (только HART/4–20 мА)

Возможно подключение нескольких измерительных преобразователей к одному источнику питания (см. рисунок ниже). В этом случае система может быть заземлена только со стороны отрицательного вывода источника питания. В многоканальных установках, когда несколько преобразователей подключены к одному источнику питания и потеря всех преобразователей вызовет эксплуатационные проблемы, следует рассмотреть возможность использования источника бесперебойного питания или резервного аккумулятора. Диоды, показанные на Рис. 2-10, предотвращают нежелательный заряд или разряд резервного аккумулятора.

Рис. 2-10. Многоканальная установка



- A. Измерительный преобразователь № 1
- B. Измерительный преобразователь № 2
- C.  $R_{\text{провода}}$
- D. Считывание показаний контроллера № 1
- E. Считывание показаний контроллера № 2
- F. Резервный аккумулятор
- G. Источник питания пост. тока

## 2.6 Электромонтаж

### 2.6.1 HART/4–20 мА

#### Полевой монтаж

⚠ Питание к преобразователю подводится через сигнальные провода. Сигнальные провода не требуется экранировать, но для получения наилучших результатов следует использовать витые пары. Не прокладывайте неэкранированные сигнальные провода в кабелепроводе или открытых лотках вместе с силовыми проводами, а также вблизи мощного электрического оборудования. На проводах может присутствовать высокое напряжение, которое может вызвать электроудар. Чтобы подключить измерительный преобразователь к электропитанию, следуйте указаниям ниже.

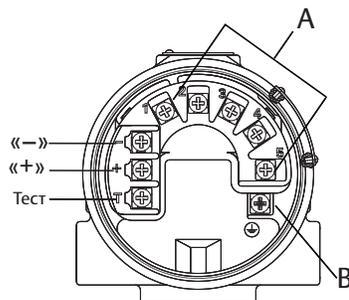
- ⚠ 1. Снимите крышки измерительного преобразователя. Не снимайте крышки преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
2. Подключите положительный провод к клемме с маркировкой «+», а отрицательный – к клемме с маркировкой «-», как показано на Рис. 2-11. Для соединения с винтовыми клеммами рекомендуется использовать обжимные наконечники.
3. Затяните винты клеммной колодки для обеспечения надлежащего контакта. Дополнительная электропроводка не требуется.
- ⚠ 4. Закрутите крышки измерительного преобразователя обратно. Крышки измерительного преобразователя должны быть полностью завернуты в соответствии с требованиями взрывозащиты.

**Примечание**

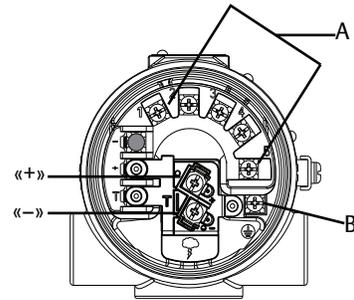
Не подавайте высокое напряжение (например, сетевое напряжение перем. тока) на клеммы питания измерительного преобразователя и клеммы первичного преобразователя – это может привести к его повреждению.

**Рис. 2-11. Клеммный блок измерительного преобразователя**

**Схема расположения клемм**



**Схема расположения клемм  
(с опцией «ГП» – встроенный модуль защиты от переходных процессов)**



A. Клеммы подключения первичного преобразователя (1–5)  
B. Земля

**Рис. 2-12. Схема подключения первичных преобразователей HART / 4–20 мА**

**Схема подключения ПП с одним чувствительным элементом к ИП 3144Р**



**Схема подключения ПП с двумя чувствительными элементами к ИП 3144Р**

Рис. 2-12. Схема подключения первичных преобразователей HART / 4–20 мА



1. Измерительный преобразователь должен быть сконфигурирован для работы с 3-проводным ТС, чтобы распознать термпреобразователь сопротивления с компенсационным контуром.
2. Компания Emerson поставляет все термпреобразователи сопротивления (ТС) с возможностью подключения по 4-проводной схеме. Возможно использование этих термпреобразователей при 2- и 3-проводной схемах подключения, если откинуть ненужные провода и обеспечить их электроизоляцию.

## Подключение источника питания/токовой петли

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

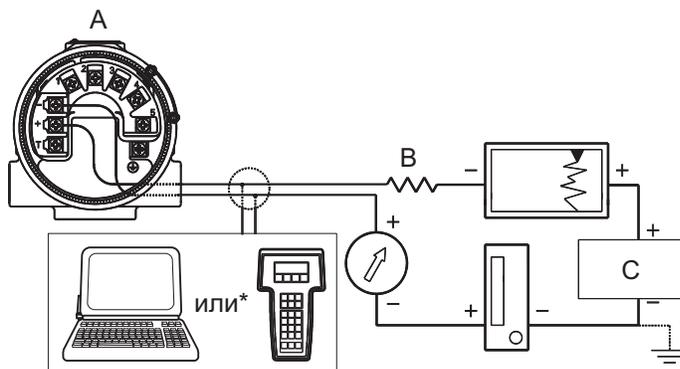
1. Подключите провода токовых сигналов, как показано на Рис. 2-13.
2. Проверьте полярность и надежность соединения.
3. Включите питание (ON).

Информация о многоканальных установках приведена на стр. 21.

### Примечание

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 вследствие неправильного подключения сигнальных проводов / проводов питания измерительный преобразователь может продолжать работать, для чего следует переключить токовый контур с тестовой клеммы на клемму «←». См. Раздел «Тестовая клемма (только HART/4–20 мА)» на стр. 186.

Рис. 2-13. Подключение полевого коммуникатора к контуру измерительного преобразователя (HART/4–20 мА)



- A. Силовые/сигнальные клеммы
- B.  $250 \text{ Ом} \leq R_L \leq 1100 \text{ Ом}$
- C. Электропитание

**Примечание**

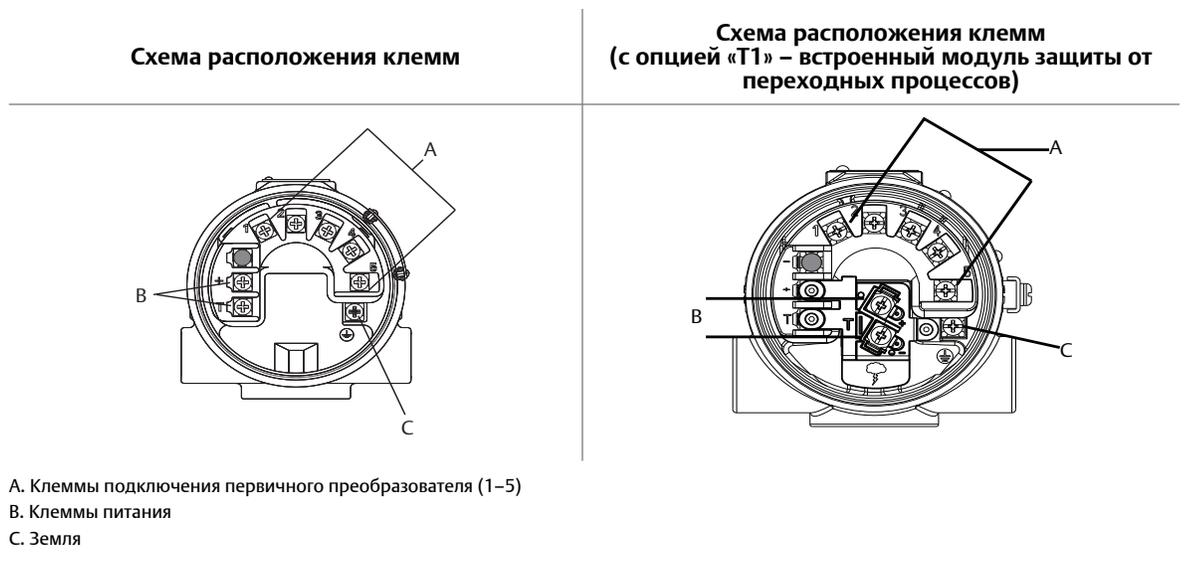
Сигнальный провод может быть заземлен в любой точке или оставлен незаземленным.

**Примечание**

ПО AMS Device Manager или полевой коммуникатор могут быть подключены в любой оконечной точке в контуре сигнала. Для обеспечения связи контур сигнала должен иметь сопротивление от 250 до 1100 Ом.

## 2.6.2 FOUNDATION Fieldbus

**Рис. 2-14. Клеммный блок ИП**



**Рис. 2-15. Схема подключения для FOUNDATION Fieldbus**

**Диаграмма подключения одиночного ПП к преобразователю 3144P**



Рис. 2-15. Схема подключения для FOUNDATION Fieldbus

Диаграмма подключения двойного ПП к преобразователю 3144P



1. Измерительный преобразователь должен быть сконфигурирован для работы с 3-проводным ТС, чтобы распознать термопреобразователь сопротивления с компенсационным контуром.
2. Компания Emerson предоставляет 4-проводные первичные преобразователи для всех одноэлементных ТС. Данные ТС можно использовать в двух- и трехжильных конфигурациях, оставив ненужные выводы неприсоединенными и изолировав их изолянтной.

### 2.6.3 Подключение первичного преобразователя

⚠ На Рис. 2-11 (HART) и Рис. 2-16 (FOUNDATION Fieldbus) показано правильное подсоединение первичного преобразователя к клеммам измерительного преобразователя. Для обеспечения надлежащего соединения первичного преобразователя, закрепите провода первичного преобразователя под плоской шайбой на винтовой клемме. Не снимать крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной атмосфере, если цепь питания находится под напряжением. Все крышки ИП должны быть полностью закручены для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите. Соблюдайте предельную осторожность, прикасаясь к выводам и клеммам.

### Подключение термопреобразователей сопротивления или омических источников сигнала

Если измерительный преобразователь установлен удаленно от первичного преобразователя, но подключен по 3- или 4-проводной схеме, он будет работать в пределах заявленных характеристик без повторной калибровки при сопротивлениях подводящих проводов до 60 Ом на один провод (эквивалентно 305 метрам провода 20 AWG). В этом случае провода между термопреобразователем сопротивления и измерительным преобразователем должны быть экранированы. При использовании двухпроводной схемы подключения (или конфигурации с компенсационным контуром) оба провода подключены последовательно к чувствительному элементу, поэтому при длине провода сечением 20 AWG свыше 0,9 метра могут возникать значительные погрешности. В случае использования более длинных проводов, следует использовать 3- или 4-проводную схему подключения, как описано выше (см. описание выше). Для устранения погрешности 2-проводной схемы измерения, можно использовать команду компенсации сопротивления измерительных проводов. Это позволяет преобразователю вводить измеренное сопротивление провода, в результате чего измерительный преобразователь будет осуществлять корректировку измерения.

Измерительный преобразователь температуры 3144P с технологией Rosemount X-well поставляется в сборе с термопреобразователем сопротивления Rosemount 0085, имеющим хомут для крепления на трубу, в конфигурации непосредственного монтажа и 4-проводной схемой подключения. Схему подключения можно изменить на 3- или 2-проводную в полевых условиях при необходимости.

### Подключение термопар или милливольтных источников сигнала

При непосредственном монтаже измерительного преобразователя к первичному преобразователю термопара подключается напрямую. При разнесенном монтаже первичного преобразователя от измерительного преобразователя используйте соответствующие удлинительные (термокомпенсационные) провода. Подключение милливольтных источников сигнала к измерительному преобразователю осуществляется медными проводами. Для длинных кабельных линий применяйте экранирование.

**Примечание**

Не рекомендуется использование конфигурации, при которой к измерительному преобразователю 3144P с HART и двумя входами подключаются две заземленные термопары. Для применений, в которых желательно использование двух термопар, подключите к измерительному преобразователю две незаземленных термопары, или одну заземленную и одну незаземленную термопару, или одну термопару с двумя чувствительными элементами.

## 2.7 Напряжение питания

### HART

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

Напряжение питания, подаваемое на измерительный преобразователь, определяется полным сопротивлением контура и не должно падать ниже значения минимального напряжения питания. Минимальное напряжение питания – напряжение питания, необходимое для конкретного значения полного сопротивления контура. Чтобы определить минимальное напряжение питания см. Рис. 2-16. Если напряжение упадет ниже этого уровня во время настройки преобразователя, то последний может некорректно записать конфигурационную информацию.

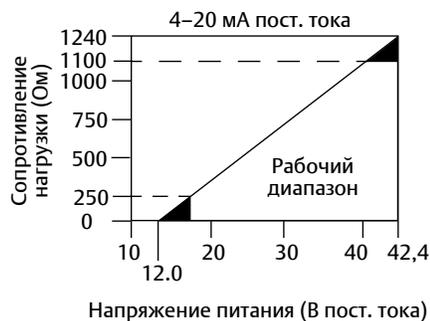
Источник постоянного тока должен обеспечивать питание с пульсацией напряжения не более 2%. Полное сопротивление нагрузки складывается из сопротивления сигнальных проводов и сопротивления нагрузки контроллера, индикатора или других элементов контура. Если используется искробезопасный барьер, его сопротивление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

**Примечание**

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

**Рис. 2-16. Пределы нагрузки**

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



### FOUNDATION Fieldbus

При работе в режиме FOUNDATION Fieldbus и питании от стандартных Fieldbus источников питания, измерительный преобразователь работает в диапазоне напряжения питания от 9,0 до 32,0 В пост.

тока при макс. потребляемом токе 11 мА. Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на максимальное напряжение 42,4 В пост. тока.

Клеммы питания измерительного преобразователя 3144P с FOUNDATION Fieldbus не чувствительны к полярности.

## 2.7.1 Скачки тока и напряжения/переходные процессы

Измерительный преобразователь выдерживает электрические переходные процессы уровней энергии, обычно имеющих место при статических разрядах или наводках. Однако высоковольтные переходные процессы, например, наводимые в проводах вблизи разрядов молнии, могут повредить и измерительный преобразователь, и первичный преобразователь.

Для защиты от высоковольтных переходных процессов следует использовать встроенный блок защиты от переходных процессов (код опции T1). Встроенный защитный блок доступен по отдельному заказу или как дополнительная опция. Более подробную информацию см. Раздел «Защита от переходных процессов (код опции T1)» на стр. 201.

## 2.7.2 Заземление

### Экранирование первичного преобразователя

Посредством экранирования можно уменьшить токи, наводимые электромагнитными помехами. Экранирование отводит токи на землю, защищая провода и электронику. Если концы экранов надежно заземлены, лишь малая часть тока достигает измерительного преобразователя.

Если концы экрана оставлены незаземленными, между экраном и корпусом измерительного преобразователя, а также между экраном и землей появляется разность потенциалов. Преобразователь может быть неспособен скомпенсировать это напряжение, что вызовет потерю связи и/или срабатывание аварийного сигнала. Вместо отвода от измерительного преобразователя по экрану, токи в этом случае протекают через провода первичного преобразователя в электронный модуль измерительного преобразователя и приводят к сбоям в работе.

### Рекомендации по экранированию

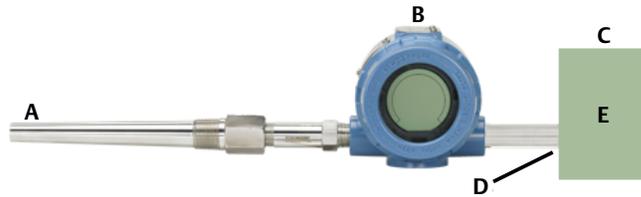
Ниже приведены рекомендованные методики из стандарта API 552 (стандарт передачи данных), раздел 20.7, а также рекомендации на основе полевых и лабораторных испытаний. Если для того или иного типа первичных преобразователей существует более одной рекомендации, начните с первой по порядку или с методики, которая рекомендована для данного объекта согласно установочным чертежам. Если эта методика не устраняет появление аварийных сигналов, следует попробовать применить другую методику. Если ни одна из методик не привела к устранению аварийных сигналов измерительного преобразователя вследствие высокого уровня электромагнитных помех, обратитесь в представительство компании Emerson.

### Незаземленный термоэлектрический преобразователь, милливольтовые входы, входы для термопреобразователей сопротивления/омические входы

Вариант 1: рекомендуется для незаземленного корпуса измерительного преобразователя

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

- а. Соедините экраны друг с другом, электрически изолированно от измерительного преобразователя

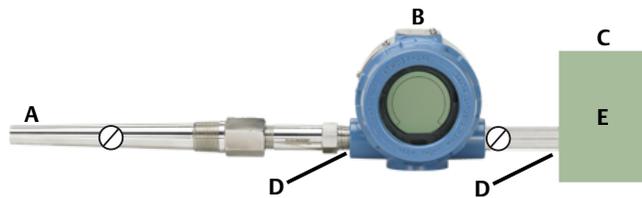


A. Провода ПП  
B. Измерительный преобразователь  
C. Контур 4–20 мА

D. Точка заземления экрана  
E. PCY

Вариант 2: рекомендуется для заземленного корпуса измерительного преобразователя

1. Заземлите корпус измерительного преобразователя, а затем соедините экран проводов первичного преобразователя с корпусом измерительного преобразователя (см. [Раздел «Корпус измерительного преобразователя»](#) на стр. 29).
2. Убедитесь в том, что со стороны первичного преобразователя экран электрически изолирован от окружающих конструкций, которые могут быть заземлены.
3. Заземлите экран сигнальных проводов со стороны источника питания.

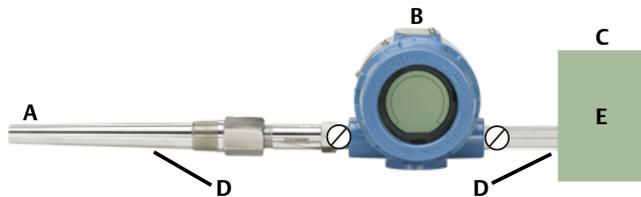


A. Провода ПП  
B. Измерительный преобразователь  
C. Контур 4–20 мА

D. Точка заземления экрана  
E. PCY

Вариант 3

1. Если возможно, заземлите экран проводов первичного преобразователя со стороны первичного преобразователя.
2. Убедитесь в том, что провода первичного преобразователя и экраны сигнальных проводов электрически изолированы от корпуса преобразователя измерительного и других конструкций, которые могут быть заземлены.
3. Заземлите экран сигнальных проводов со стороны источника питания.

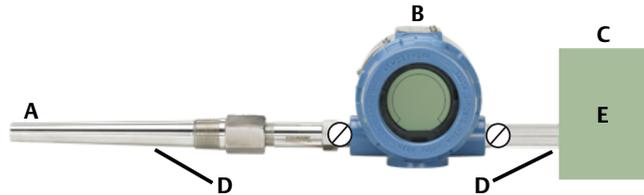


A. Провода ПП  
B. Измерительный преобразователь  
C. Контур 4–20 мА

D. Точка заземления экрана  
E. PCY

### Заземленные входы для термоэлектрических преобразователей

1. Заземлите экран проводов первичного преобразователя со стороны первичного преобразователя.
2. Убедитесь в том, что провода первичного преобразователя 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 ПП  
B. Измерительный преобразователь  
C. Контур 4–20 мА

D. Точка заземления экрана  
E. ПСУ

### Корпус измерительного преобразователя

Заземлите корпус измерительного 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 (см. Табл. A-4 на стр. 210).



## Раздел 3 Ввод в эксплуатацию преобразователей с HART

Обзор .....	стр. 31
Проверка соответствия версии HART .....	стр. 31
Указания по технике безопасности .....	стр. 32
Полевой коммуникатор .....	стр. 32
Проверка конфигурации .....	стр. 47
Проверка выходного сигнала .....	стр. 47
Конфигурирование .....	стр. 48
Конфигурирование преобразователя с технологией Rosemount X-Well .....	стр. 98
Конфигурирование выхода устройства .....	стр. 101
Информация об устройстве .....	стр. 105
Фильтрация измерений .....	стр. 106
Диагностика и обслуживание .....	стр. 108
Многоточечная связь .....	стр. 109
Использование с HART Tri-Loop .....	стр. 110
Калибровка .....	стр. 131
Калибровка значения входного сигнала .....	стр. 133
Поиск и устранение неисправностей .....	стр. 143

### 3.1 Обзор

Этот раздел содержит информацию о вводе в эксплуатацию и задачах, которые необходимо выполнить на стенде перед установкой. Этот раздел содержит только информацию о 3144P в конфигурации с HART. Для выполнения функций конфигурирования приведено описание полевого коммуникатора и соответствующие инструкции.

Для удобства каждая программная функция под соответствующими заголовками сопровождается последовательностью клавиш быстрого вызова функций полевого коммуникатора с пометкой «Горячие клавиши».

<b>Горячие клавиши</b>	1, 2, 3 и т. д.
------------------------	-----------------

Справку о AMS Device Manager можно найти в онлайн-указаниях AMS Device Manager в системе AMS Device Manager.

### 3.2 Проверка соответствия версии HART

При использовании систем управления или систем управления активами на основе протокола HART, перед установкой измерительного преобразователя убедитесь, что система способна работать с протоколом HART. Следует иметь в виду, что не все системы способны поддерживать связь по протоколу HART версии 7. Данный измерительный преобразователь может быть сконфигурирован для работы по версии протокола HART 5 или 7.

#### Переключение версии HART

Если инструмент для конфигурирования протокола HART не может осуществлять связь по протоколу HART версии 7, 3144P загрузит универсальное меню с ограниченными возможностями. Переключение версии протокола HART из общего меню осуществляется следующим образом:

1. Выберите *Manual Setup* (Ручная настройка) > *Device Information* (Информация об устройстве) > *Identification* (Идентификация) > *Message* (Сообщение).
  - а. Чтобы перейти на HART версии 5, введите: «HART5» в поле *Message* (Сообщение).
  - б. Чтобы перейти на HART версии 7, введите: «HART7» в поле *Message* (Сообщение).

## 3.3 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, представленные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация о возможной опасности выполняемых работ помечена символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

### ⚠ ВНИМАНИЕ

**Взрыв может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.**

- Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, не отключив питание.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с правилами искро- и взрывобезопасности.
- Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки измерительного преобразователя должны быть полностью закручены.

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

- Если измерительный преобразователь установлен в среде высокого напряжения, и имеет место неисправность или неправильная установка, на проводах и выводах измерительного преобразователя может иметь место высокое напряжение.
- Соблюдайте предельную осторожность, прикасаясь к выводам и клеммам.

## 3.4 Полевой коммуникатор

Дерево меню и последовательность горячих клавиш используют следующие версии устройства:

- Панель управления устройства: Устройство версий 5 и 7, ДУ вер. 1

Полевой коммуникатор позволяет обмениваться информацией с измерительным преобразователем из диспетчерской, в месте расположения измерительного прибора или в любой другой точке подключения контура. Для облегчения обмена данными подключите полевой коммуникатор параллельно преобразователю (см. Рис. 2-13), используя порты подключения к контуру на верхней части полевого коммуникатора. Соединения не имеют полярности. Не подключайте кабели к разъему никель-кадмиевого зарядного устройства во взрывоопасной атмосфере. Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с правилами искробезопасности и взрывобезопасности.

### 3.4.1 Обновление программного обеспечения коммуникатора HART

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

1. Выберите **Rosemount** в списке производителей 5 и 6 и **3144 Temp** в списке моделей.
2. Если в поле Field Device Rev (Версии полевого устройства) выбраны «Dev v1», «Dev v2», «Dev v3» или «Dev v4» с любой версией DD (Дескриптор устройства), тогда пользователь сможет подключить устройство с ограниченным набором функций. Чтобы разблокировать полный набор функций, загрузите и установите новый DD.

---

**Примечание**

В первых измерительных преобразователях 3144P, сертифицированных на функциональную безопасность, используется название «3144P SIS» из перечня моделей и требуется «Dev v2, DD v1».

---

---

**Примечание**

При инициализации связи с усовершенствованным измерительным преобразователем 3144P с использованием коммуникатора, который имеет только предыдущую версию дескрипторов устройства измерительного преобразователя (DD), коммуникатор отобразит следующее сообщение:

*NOTICE: Upgrade to the field communicator software to access new XMTR functions.*

*Continue with old description? (Обновите программное обеспечение полевого коммуникатора, чтобы получить доступ к новым функциям XMTR. Продолжить со старым описанием?)*

**YES (Да):** Коммуникатор будет связываться с измерительным преобразователем, используя существующие DD. Новые программные функции в коммуникаторе будут недоступны.

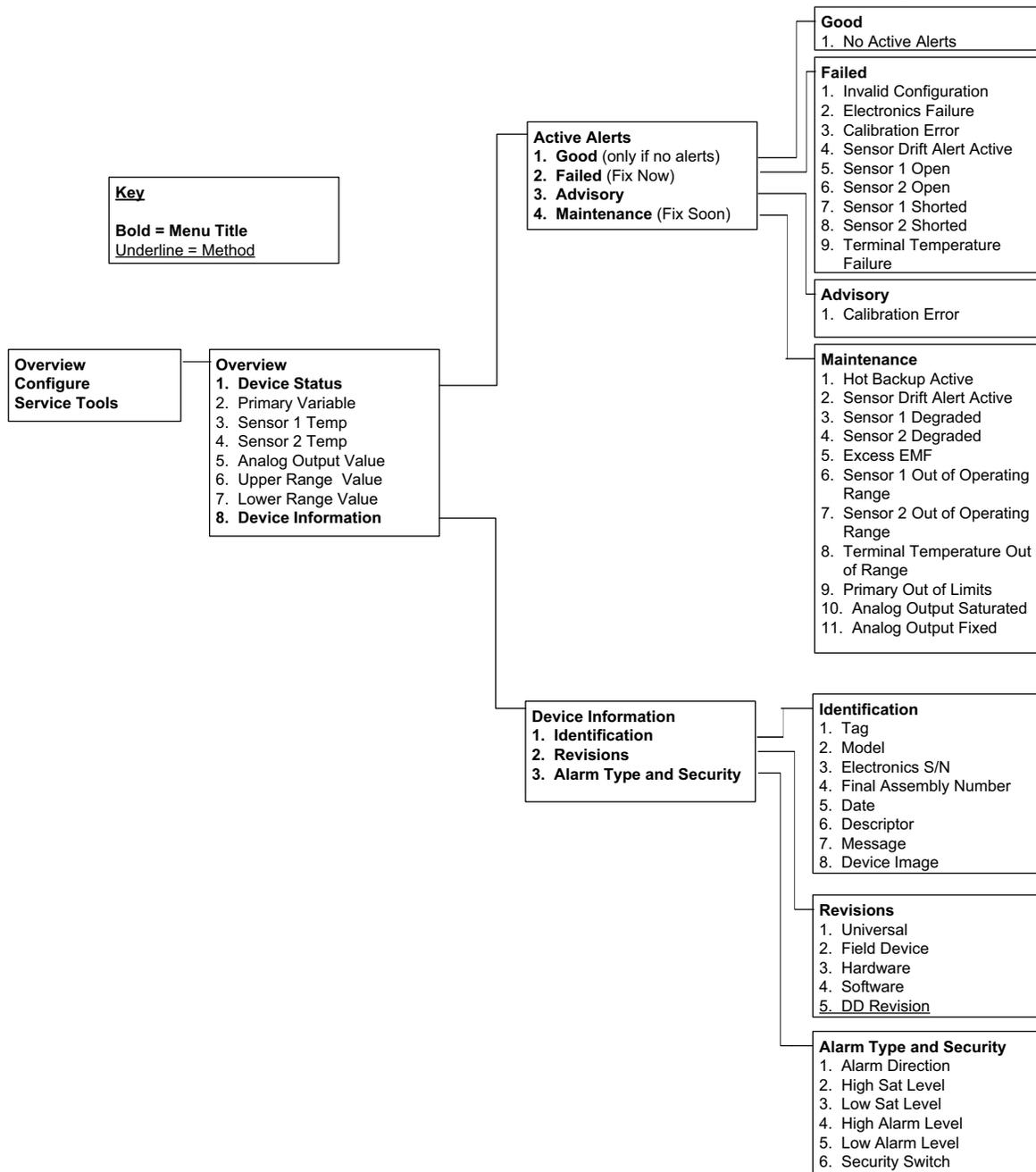
**NO (Нет):** Коммуникатор по умолчанию будет использовать общие функциональные возможности измерительного преобразователя.

При выборе **YES (Да)**, если измерительный преобразователь уже сконфигурирован на применение новых функций усовершенствованных ИП (например, конфигурирование двойного входа или один из дополнительных входов первичного преобразователя – Тип L DIN или Тип U DIN), пользователь будет испытывать трудности при связи с коммуникатором, и ему будет предложено выключить коммуникатор. Для предотвращения этого необходимо обновить DD до последней версии или ответить **NO (Нет)** на вопрос и вернуться к общим функциональным возможностям преобразователя.

---

### 3.4.2 Дерево меню команд HART

Рис. 3-1. Дерево меню измерительного преобразователя 3144P с HART 5. Обзор



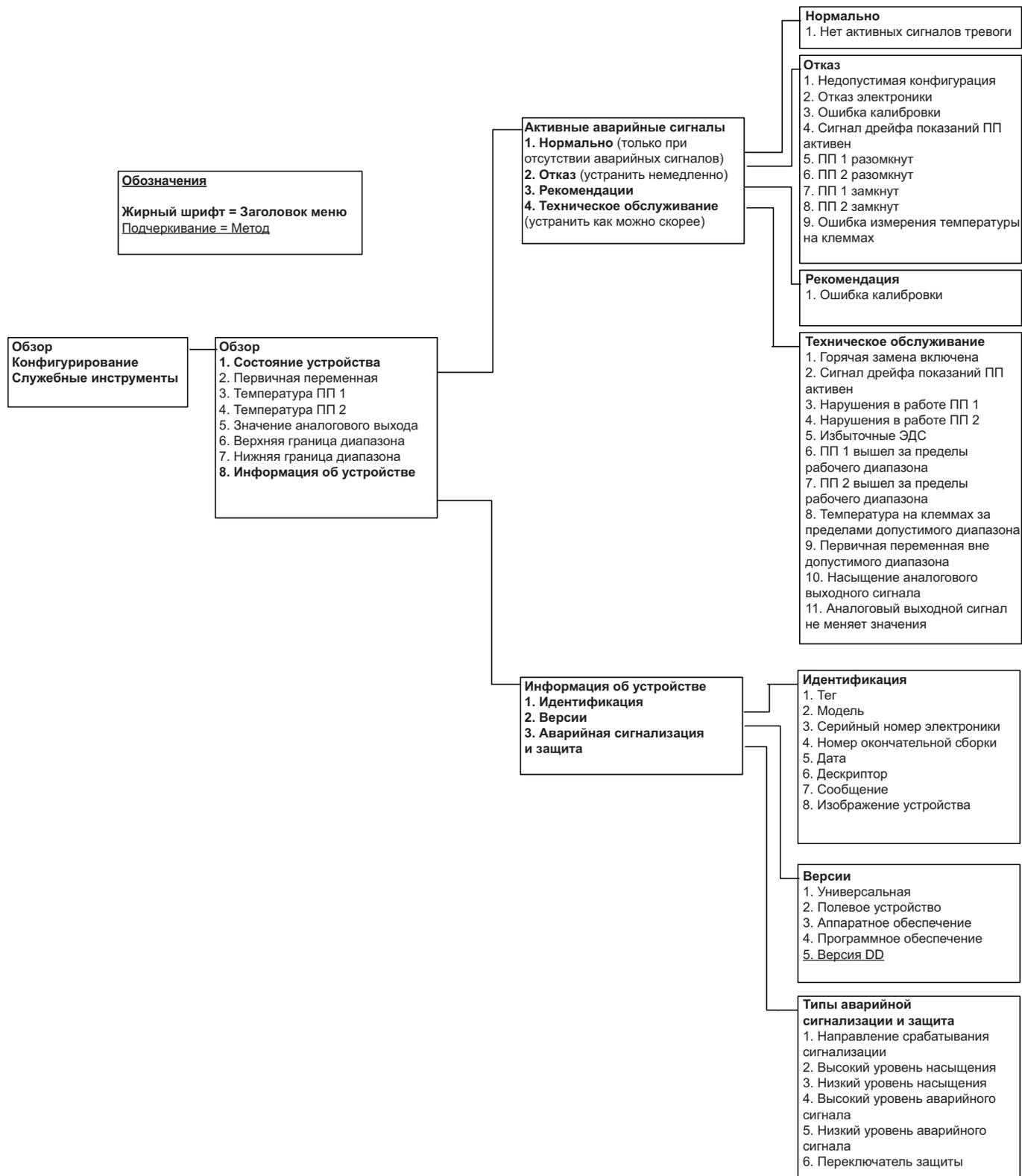
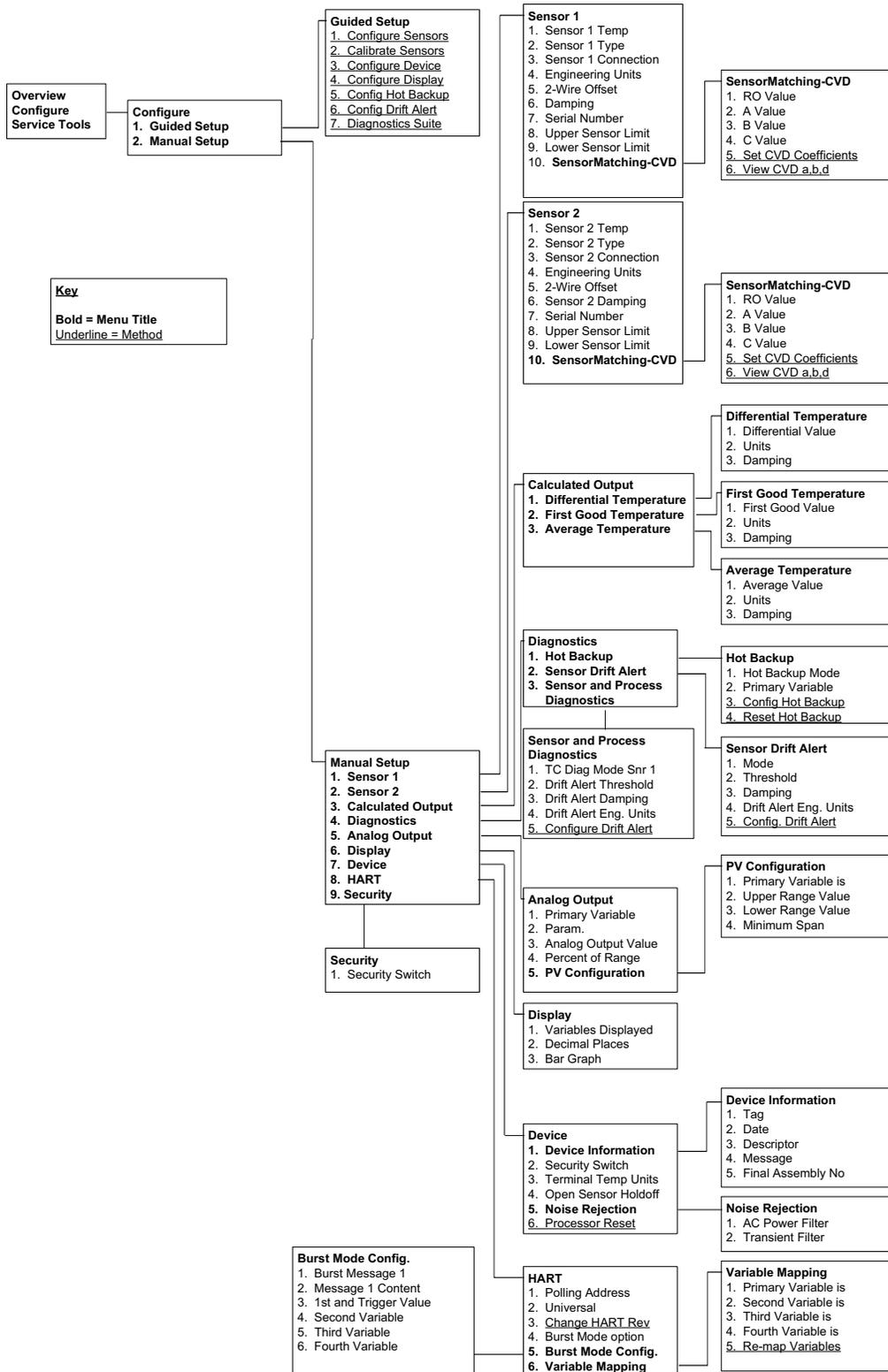


Рис. 3-2. Дерево меню измерительного преобразователя 3144P с HART 5. Конфигурирование



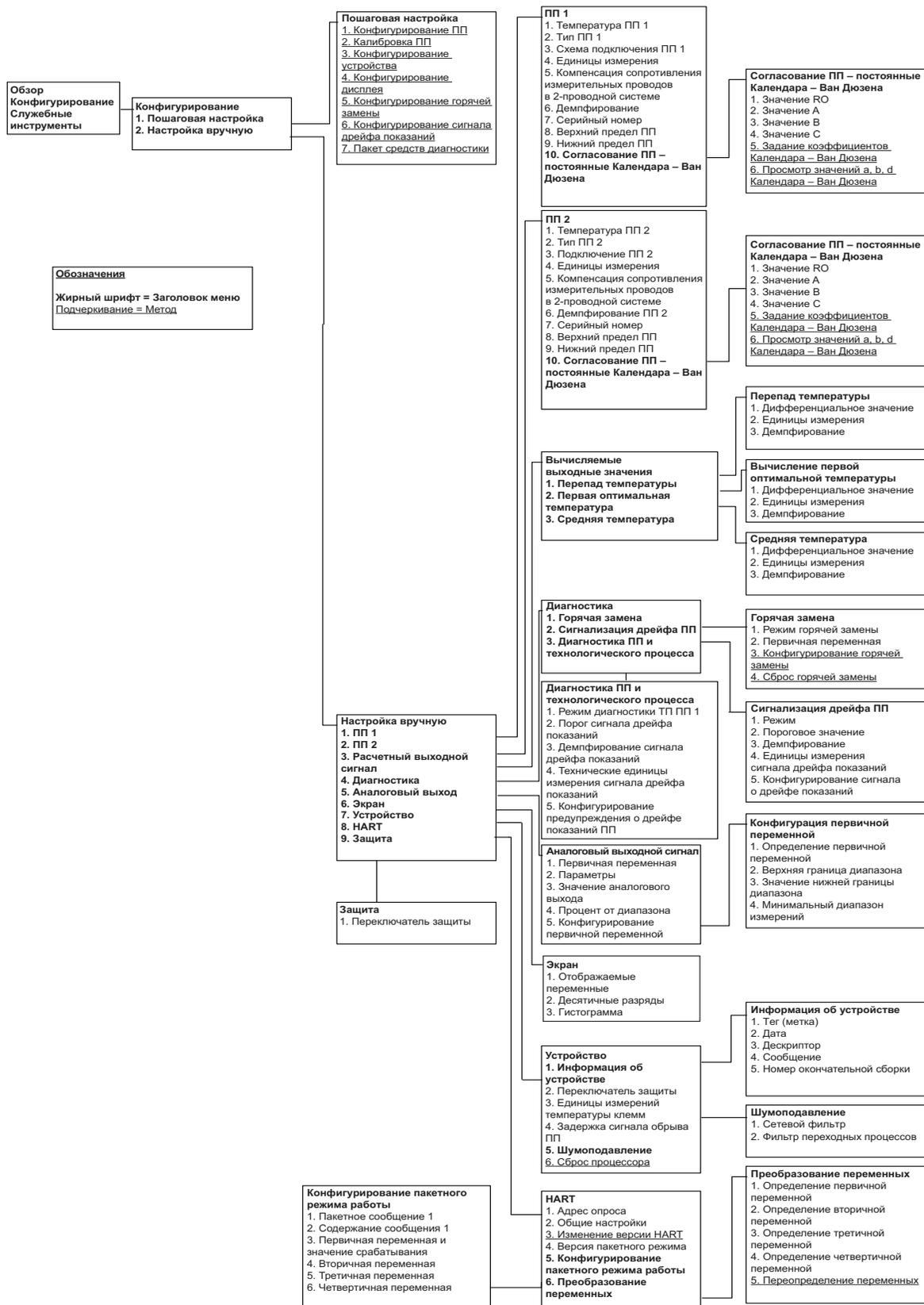
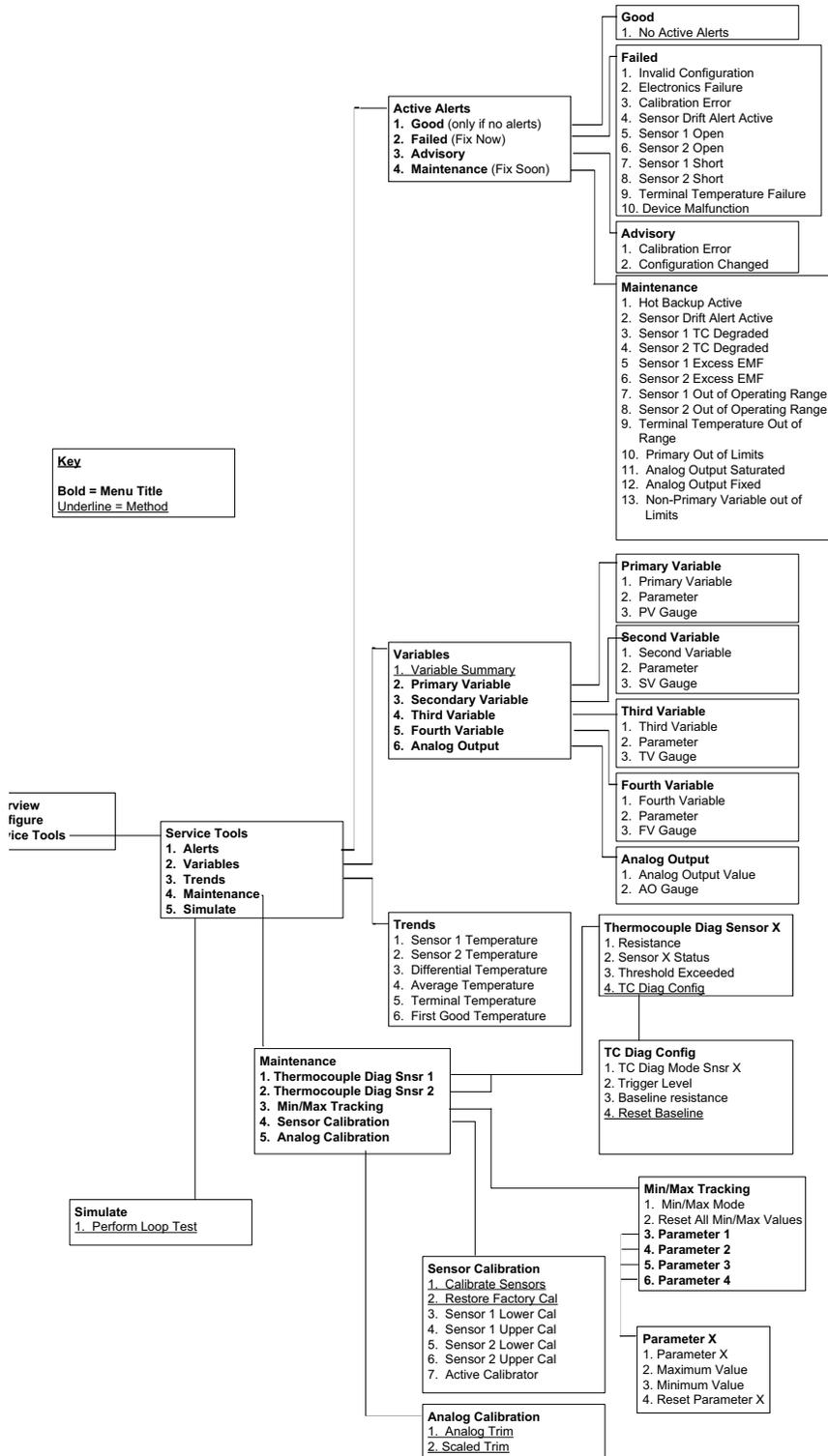


Рис. 3-3. Дерево меню измерительного преобразователя 3144P с HART 5. Служебные инструменты



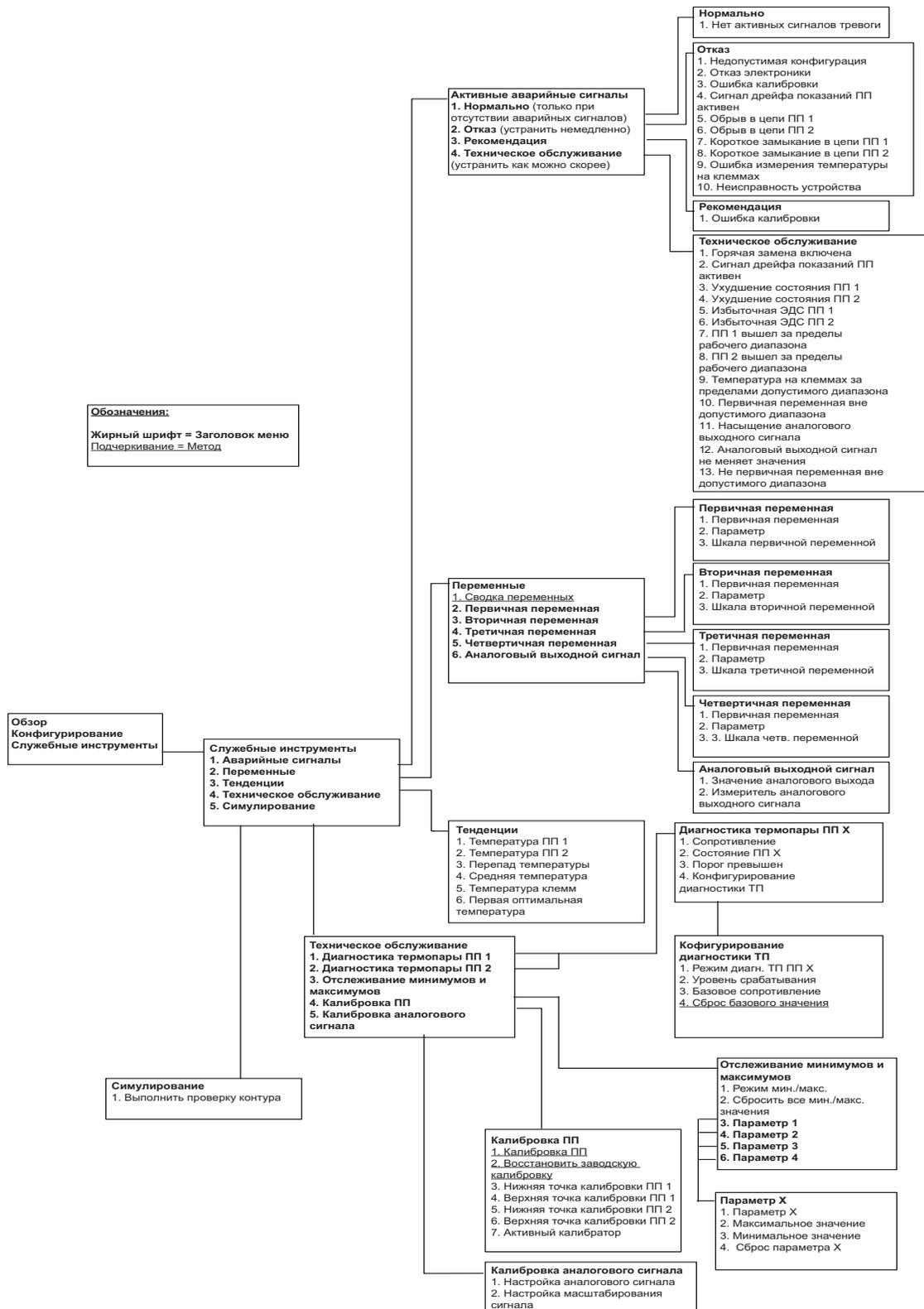
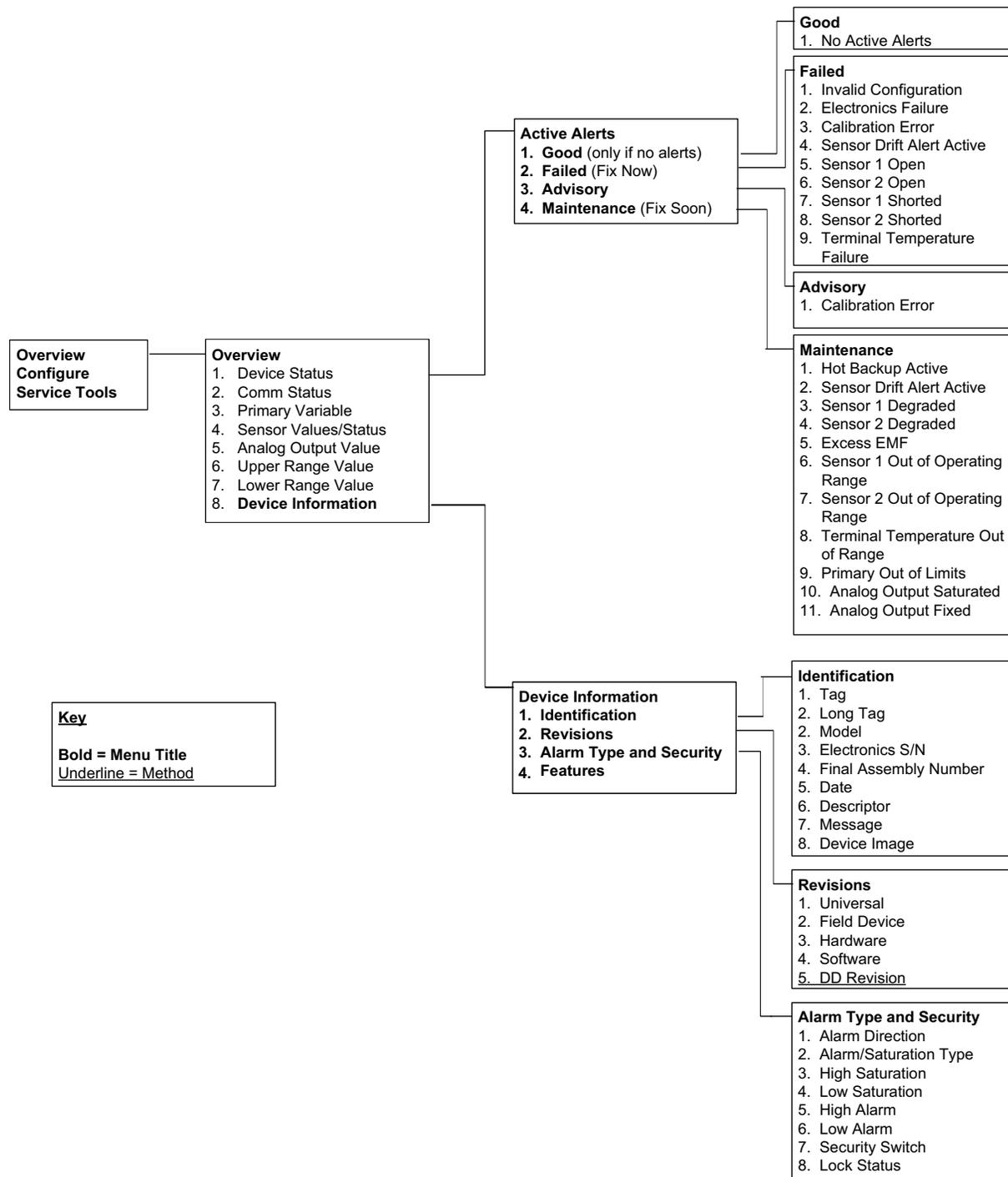


Рис. 3-4. Дерево меню измерительного преобразователя 3144P с HART 7. Обзор



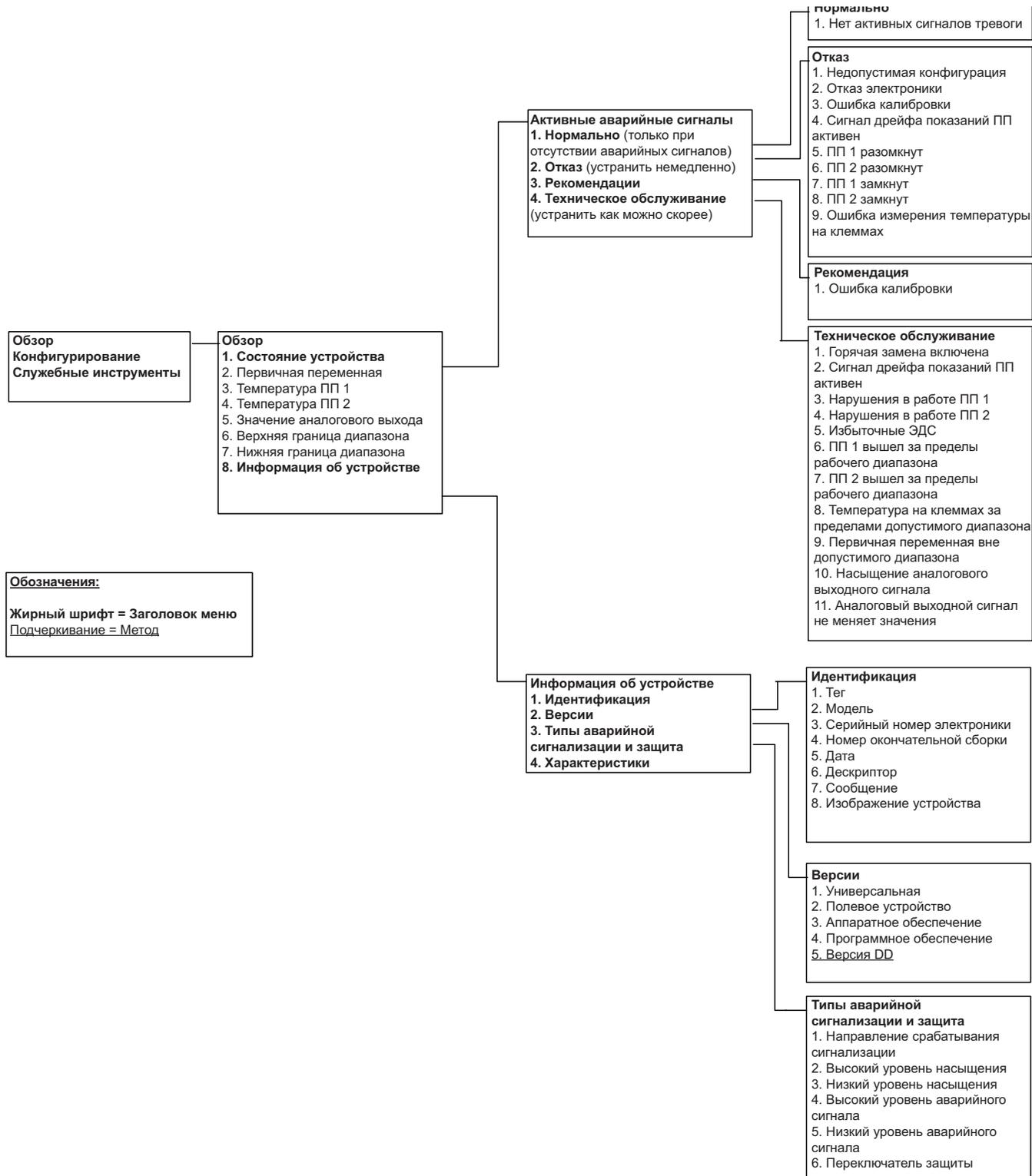
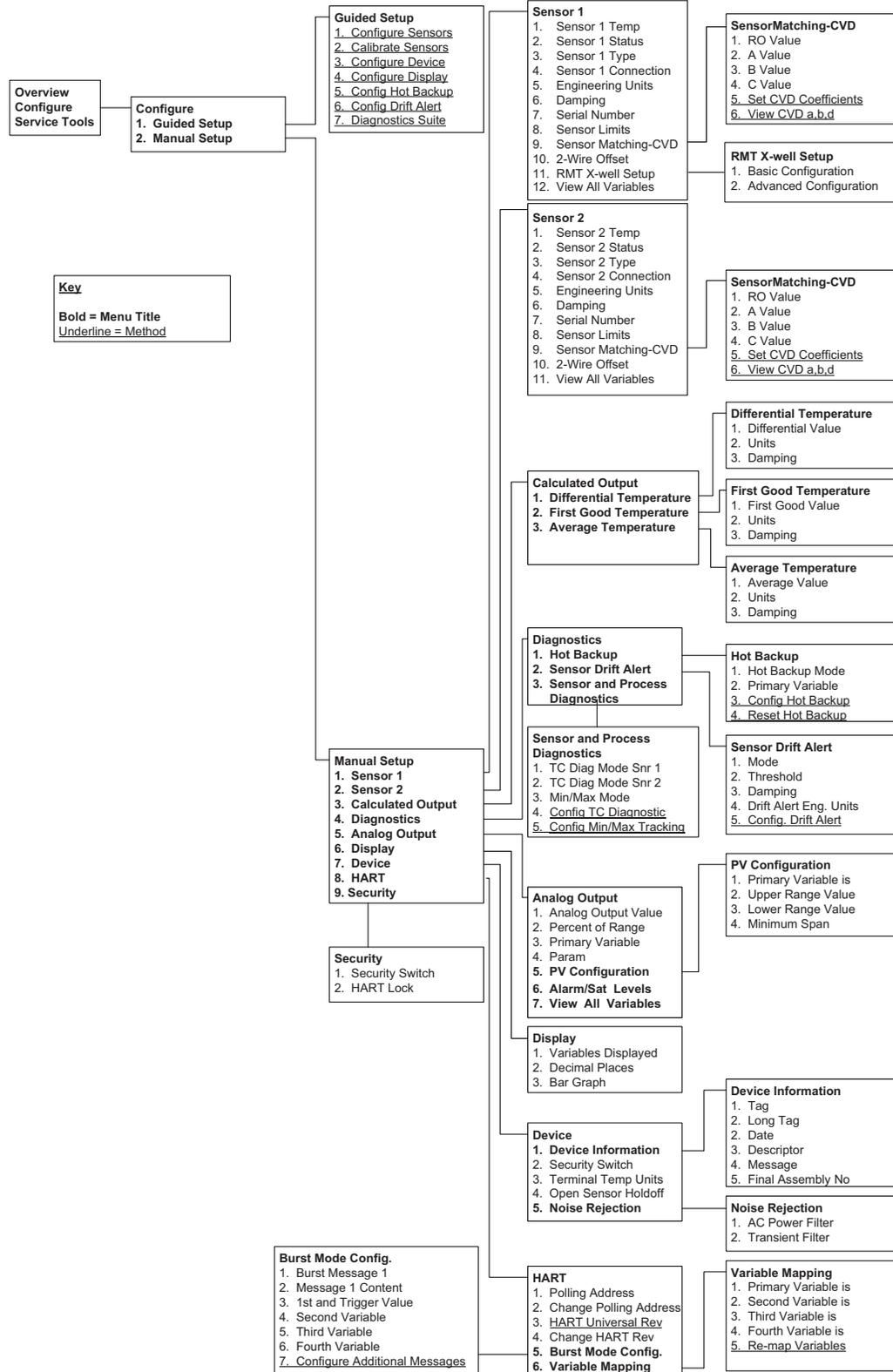


Рис. 3-5. Дерево меню измерительного преобразователя 3144P с HART 7. Конфигурирование



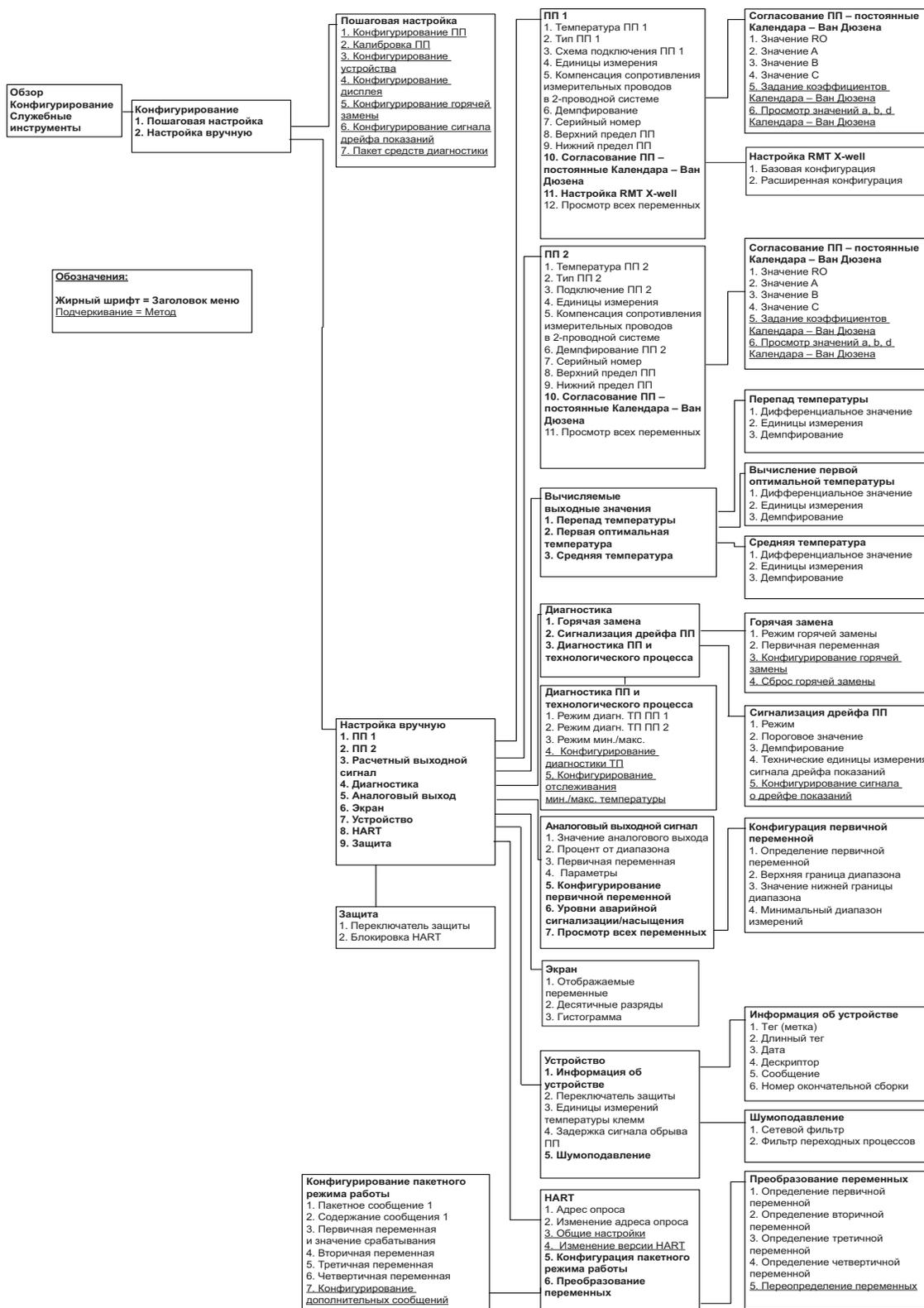
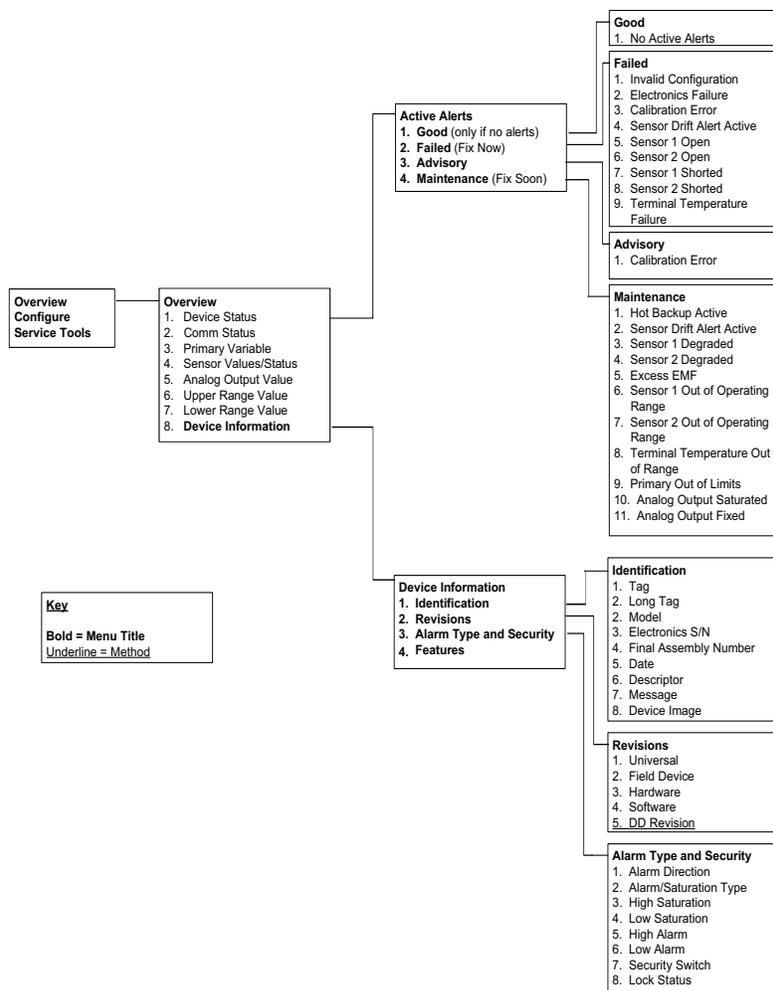


Рис. 3-6. Дерево меню измерительного преобразователя 3144P с HART 7. Служебные инструменты





### 3.4.3 Последовательности горячих клавиш меню

Общие функции преобразователя 3144P представлены последовательностями горячих клавиш, перечисленными ниже.

**Примечание**

Последовательности горячих клавиш предполагают использование версий дескрипторов устройств Dev 5 (HART 5) или v7 (HART 7), DD v1. В Табл. 3-1 представлен перечень функций для всех задач полевого коммуникатора в алфавитном порядке, а также соответствующие последовательности горячих клавиш.

**Таблица 3-1. Последовательность горячих клавиш**

Функция	Горячие клавиши HART5	Горячие клавиши HART7
Компенсация сопротивления измерительных проводов при 2-проводной схеме подключения ПП (ТС) 1	2, 2, 1, 5	2, 2, 1, 6
Компенсация сопротивления измерительных проводов при 2-проводной схеме подключения ПП (ТС) 2	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 6
Значения уровня аварийной сигнализации	2, 2, 5, 6	2, 2, 5, 6
Калибровка аналогового сигнала	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	Не примен.	2, 2, 8, 4
Состояние связи	Не примен.	1, 2
Конфигурирование дополнительных сообщений	Не примен.	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 средней температуры	2, 2, 3, 1	2, 2, 3, 1
Фильтр 50/60 Гц	2, 2, 7, 5, 1	2, 2, 7, 5, 1
Поиск устройств	Не примен.	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	Не примен.	2, 2, 9, 2
Обнаружение перебоев ПП	2, 2, 7, 5, 2	2, 2, 7, 5, 2
Состояние блокировки	Не примен.	1, 11, 3, 7
Длинный тег (метка)	Не примен.	2, 2, 7, 2
Тестирование токовой петли	3, 5, 1	3, 5, 1
Нижняя граница диапазона (LRV)	2, 2, 5, 5, 3	2, 2, 5, 5, 3
Сообщение	2, 2, 7, 1, 4	2, 2, 7, 1, 5
Задержка сигнала обрыва ПП	2, 2, 7, 4	2, 2, 7, 4
Процент от диапазона	2, 2, 5, 4	2, 2, 5, 4
Конфигурация ПП 1	2, 2, 1	2, 2, 2.
Серийный номер ПП 1	2, 2, 1, 7	2, 2, 1, 8
Настройка ПП 1	2, 2, 1	2, 2, 1
Состояние ПП 1	Не примен.	2, 2, 1, 2
Тип ПП 1	2, 2, 1, 2	2, 2, 1, 3
Единицы измерения ПП 1	2, 2, 1, 4	2, 2, 1, 5
Функция	Горячие клавиши HART5	Горячие клавиши HART7
Конфигурация ПП 2	2, 2, 2	2, 2, 2

Таблица 3-1. Последовательность горячих клавиш

Серийный номер ПП 2	2, 2, 2, 7	2, 2, 2, 8
Настройка ПП 2	2, 2, 2	2, 2, 2
Состояние ПП 2	Не примен.	2, 2, 2, 2
Тип ПП 2	2, 2, 2, 2	2, 2, 2, 3
Единицы измерения ПП 2	2, 2, 2, 4	2, 2, 2, 5
Сигнализация дрейфа показаний ПП	2, 2, 4, 2	2, 2, 4, 2
Имитация переменных устройства	Не примен.	3, 5, 2
Версия программного обеспечения	1, 8, 2, 4	1, 11, 2, 4
Тег (метка)	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Единицы измерения температуры на клеммах	2, 2, 7, 3	2, 2, 7, 3
Нижняя граница диапазона (URV)	2, 2, 5, 5, 2	2, 2, 5, 5, 2
Сопоставление переменных	2, 2, 8, 5	2, 2, 8, 5
Диагностика термопары	2, 1, 7, 1	2, 1, 7, 1
Отслеживание минимальной/максимальной температуры	2, 1, 7, 2	2, 1, 7, 2
Конфигурирование Rosemount X-well™	Не примен.	2, 2, 1, 11

## 3.5 Проверка конфигурации

До ввода эксплуатацию измерительного преобразователя следует проверить все заводские конфигурационные данные, чтобы убедиться, что они отражают текущее применение.

### 3.5.1 Проверка

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 измерительного преобразователя, установленные на заводе. После активации функции Обзор просмотрите перечень данных и проверьте каждую переменную. Если необходимы изменения конфигурации измерительного преобразователя – см. Раздел «Конфигурирование» на стр. 48.

## 3.6 Проверка выходного сигнала

Перед выполнением других операций с измерительным преобразователем рассмотрите конфигурацию параметров цифрового вывода данных измерительного преобразователя 3144P, чтобы убедиться в том, что измерительный 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

Переменные процесса ИП 3144Р преобразуются в выходной сигнал. В меню *Process Variables* (Переменные процесса) отображаются переменные упомянутого типа, включая измеренную температуру, процент от диапазона, аналоговый выходной сигнал. Эти переменные процесса постоянно обновляются. Первичной переменной является аналоговый сигнал 4–20 мА.

## 3.7 Конфигурирование

Для нормальной работы измерительный преобразователь 3144Р должен быть сконфигурирован в соответствии с некоторыми базовыми переменными. В большинстве случаев эти переменные сконфигурированы на заводе-изготовителе. Конфигурирование может потребоваться, если переменные конфигурации требуют пересмотра.

### 3.7.1 Сопоставление 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 процесса. Выберите пункт **5 Variable Re-Map** (Переопределение переменной), чтобы изменить эту конфигурацию. Экраны конфигурации ходов измерительного преобразователя 3144Р для одиночного первичного преобразователя позволяют осуществлять выбор первичной переменной (PV) и вторичной переменной (SV). При появлении окна *Select PV* (Выберите первичную переменную) следует выбрать **Snsr 1** (Первичный преобразователь 1) или **Terminal Temperature** (Температура клемм).

Экраны конфигурирования измерительного преобразователя 3144Р в исполнении с двумя первичными преобразователями позволяют выбирать между первичной (PV), вторичной (SV), третичной (TV) и четверичной переменными (QV). Выбираемые параметры – это *Sensor 1* (Первичный преобразователь 1), *Sensor 2* (Первичный преобразователь 2), *Differential Temperature* (Перепад температуры), *Average Temperature* (Средняя температура), *First-Good Temperature* (Первое оптимальное значение температуры), *Terminal Temperature* (Температура клемм) и *Not Used* (Не используется). Первичной переменной является аналоговый сигнал 4–20 мА.

### 3.7.2 Конфигурация первичного преобразователя

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

#### Полевой коммуникатор

Раздел конфигурирования первичного преобразователя содержит информацию, необходимую для обновления типа первичного преобразователя, схемы подключения, единиц измерения и условий демпфирования.

### 3.7.3 Изменение типа первичного преобразователя и схемы подключения

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

Команда Connections (Схема соединения) позволяет выбрать тип подключаемого первичного преобразователя и количество подсоединяемых проводов из следующего перечня:

- 2-, 3- или 4-проводной термопреобразователь сопротивления Pt 100, Rosemount X-well, Pt 200, Pt 500, Pt 1000  
( $\alpha = 0,00385 \text{ Ом/Ом/}^\circ\text{C}$ )
- 2-, 3- или 4-проводной термопреобразователь сопротивления Pt 100, Pt 200 ( $\alpha = 0,003916 \text{ Ом/Ом/}^\circ\text{C}$ )
- 2-, 3-, или 4-проводной термопреобразователь сопротивления Ni 120
- 2-, 3-, или 4-проводной термопреобразователь сопротивления Cu 10
- Термопары типов IEC/NIST/DIN B, E, J, K, R, S, T
- Термопары типов DIN L, U
- Термопары типа ASTM W5Re/W26Re
- Термопара ГОСТ тип L
- От -10 до 100 милливольт
- 2-, 3- и 4-проводное подключение, от 0 до 2000 Ом

Свяжитесь с представительством компании Emerson, чтобы получить информацию о доступных первичных преобразователях температуры, гильзах и комплектующих для монтажа.

### 3.7.4 Единицы измерения выходного сигнала

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

С помощью команды **Snsr 1 Unit** (Единицы измерения первичного преобразователя 1) и **Snsr 2 Unit** (Единицы измерения первичного преобразователя 2) устанавливаются требуемые единицы измерения. Выход измерительного преобразователя может быть настроен на одни из следующих единиц измерения:

- Градусы Цельсия
- Градусы Фаренгейта
- Градусы Ренкина
- Градусы Кельвина
- Ом
- Милливольты

### 3.7.5 Серийный номер первичного преобразователя 1

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

Серийный номер первичного преобразователя находится в переменной **Sensor 1 S/N** (Серийный номер первичного преобразователя 1). Это полезно для идентификации первичных преобразователей и отслеживания информации о их калибровке.

### 3.7.6 Серийный номер первичного преобразователя 2

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

Серийный номер второго первичного преобразователя находится в переменной **Sensor 2 S/N** (Серийный номер первичного преобразователя 2).

### 3.7.7 Компенсация сопротивления проводов при 2-проводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления

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

Команда **2-Wire Offset** (Компенсация сопротивления проводов при 2-проводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления) дает пользователю возможность ввести измеренное значение сопротивления проводников, подключенных к ТС, что, в свою очередь, позволяет первичному преобразователю скорректировать измерения температуры путем введения поправки на это сопротивление. В случае отсутствия поправки на сопротивление проводов в РДТ, измерения, производимые по 2-проводной схеме подключения, зачастую бывают неточными.

### 3.7.8 Температура клемм (корпуса)

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

Команда **Terminal Temp** (Температура клемм) задает единицы измерения, в которых отображается температура клемм ИП.

### 3.7.9 Конфигурирование двойного первичного преобразователя

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

Данная команда позволяет сконфигурировать функции, которые можно использовать с измерительным преобразователем, к которому подключены два первичных преобразователя, включая перепад температуры, среднюю температуру, первую оптимальную температуру.

#### Перепад температуры

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

#### Полевой коммуникатор

Измерительный преобразователь 3144P, сконфигурированный для работы с двумя первичными преобразователями, может принимать любые два входных сигнала, затем отображать перепад температур между ними. Выполните следующие процедуры, используя комбинации горячих клавиш, чтобы сконфигурировать измерительный преобразователь для измерения перепада температур.

---

**Примечание**

В результате этой процедуры разность температур передается в качестве аналогового сигнала первичной переменной. При необходимости, можно задать вторичную, третичную, четвертичную переменные.

---

**Примечание**

ИП определяет разность температур путем вычитания показаний первичного преобразователя 2 из показаний первичного преобразователя 1 ( $S1 - S2$ ).

Убедитесь, что данный порядок вычитания соответствует технологическим задачам. Схему подключения см. на Рис. 2-4 на стр. 13 или под крышкой клеммного блока преобразователя.

---

При использовании ЖК-дисплея настройте измерительный преобразователь на считывание соответствующих переменных, используя Раздел «Варианты отображения на ЖК-дисплее» на стр. 104.

## Средняя температура

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

## Полевой коммуникатор

Измерительный преобразователь 3144P, сконфигурированный для работы с двумя первичными преобразователями, может передавать и отображать среднюю температуру любых двух входов. Выполните следующие процедуры, используя комбинации горячих клавиш, чтобы сконфигурировать измерительный преобразователь для измерения средней температуры.

Сконфигурируйте первичный преобразователь 1 и первичный преобразователь 2 соответствующим образом. Выберите **1 Device Setup** (Настройка устройства), **3 Configuration** (Конфигурирование), **2 Sensor Configuration** (Конфигурирование первичного преобразователя), **1 Change Type and Conn** (Изменение типа и схемы подключения), чтобы задать тип первичного преобразователя и схему подключения для первичного преобразователя 1. Повторите эти действия для первичного преобразователя 2.

---

**Примечание**

В результате этой процедуры средняя температура передается в качестве аналогового сигнала первичной переменной. При необходимости, можно задать вторичную, третичную, четвертичную переменные.

---

При использовании ЖК-дисплея настройте измерительный преобразователь на считывание соответствующих переменных, используя Раздел «Варианты отображения на ЖК-дисплее» на стр. 104.

---

**Примечание**

Если первичный преобразователь 1 и/или первичный преобразователь 2 выйдут из строя, когда в качестве первичной переменной задана средняя температура, а горячее резервирование Hot Backup не активировано, измерительный преобразователь переходит в режим аварийного сигнала. Поэтому рекомендуется активировать горячее резервирование при использовании первичных преобразователей с двумя чувствительными элементами или использовать схему, когда в одной точке технологического процесса выполняются два измерения температуры. Если происходит сбой первичного преобразователя при включенном горячем резервировании, когда первичная переменная задана среднему значению первичного преобразователя, возможны три сценария:

- Если выходит из строя первичный преобразователь 1, среднее значение будет считываться только с первичного преобразователя 2, так как он рабочий.
- Если выходит из строя первичный преобразователь 2, среднее значение будет считываться только с первичного преобразователя 1, так как он рабочий.
- Если оба первичных преобразователя выйдут из строя одновременно, измерительный преобразователь переходит в режим аварийного сигнала, а доступная информация о состоянии (через HART) показывает, что первичные преобразователи 1 и 2 вышли из строя.

В случае двух первых сценариев сигнал 4–20 мА не прерывается, и статус, доступный для системы управления (через HART), показывает, какой первичный преобразователь вышел из строя.

---

## Конфигурирование первого оптимального значения

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

### Полевой коммуникатор

Переменная First Good (Первое оптимальное значение) используется в случае применения в каком-либо одном процессе двух первичных преобразователей (или одного первичного преобразователя с двумя чувствительными элементами). Первая оптимальная переменная выводит значение для первичного преобразователя 1, если не произошло отказа в первичном преобразователе 1. При отказе первичного преобразователя 1, значение первичного преобразователя 2 принимается как первая оптимальная переменная. Как только первая оптимальная переменная переключится на первичный преобразователь 2, она не переключится обратно на первичный преобразователь 1 до тех пор, пока не перезагрузится процессор, или не будет отключена опция Suspend Non-PV alarms (Отключить аварийные сигналы, не относящиеся к первичной переменной). Если первичная переменная задана как значение первой оптимальной температуры, или произошел отказ одного из первичных преобразователей, сигнал аналогового выхода перейдет на уровень аварийного сигнала, но цифровое значение первичной переменной, считываемое через интерфейс HART, все еще будет обозначено в отчете как первое оптимальное значение первичного преобразователя.

Если требуется избежать перехода измерительного преобразователя в режим аварийной сигнализации при значении первичной переменной как первой оптимальной переменной и отказе первичного преобразователя 1, следует включить режим Suspend Non-PV alarms (Отключить аварийные сигналы, не относящиеся к первичной переменной). Данная комбинация предотвращает переход аналогового сигнала на уровень аварийного сигнала при отказе ОБОИХ первичных преобразователей.

## Конфигурирование функции горячего резервирования

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

### Полевой коммуникатор

С помощью команды **Config Hot BU** (Конфигурирование функции горячего резервирования) измерительный преобразователь конфигурируется на автоматическое использование первичного преобразователя 2 в качестве первичной переменной при отказе первичного преобразователя 1. При активации горячего резервирования первичная переменная (PV) должна быть задана либо первому оптимальному значению, либо среднему. См. раздел [Раздел «Средняя температура» на стр. 51](#) для получения информации по использованию функции горячего резервирования, когда первичная переменная – это среднее значение. Первичные преобразователи 1 или 2 могут быть отображены как вторичные (SV), третичные (TV) или четвертичные переменные (QV). В случае сбоя первичной переменной первичного преобразователя 1 измерительный преобразователь переходит в режим горячего резервирования, а первичный преобразователь 2 становится первичной переменной. Сигнал 4 мА не прерывается, а доступная для системы управления информация о состоянии (через HART) показывает, что первичный преобразователь 1 вышел из строя. ЖК-дисплей, если он подключен, отображает состояние сбоя первичного преобразователя.

При настройке горячего резервирования, если первичный преобразователь 2 выходит из строя, но первичный преобразователь 1 по-прежнему исправен, измерительный преобразователь продолжает поддерживать аналоговый выходной сигнал первичной переменной 4 мА, в то время как доступная для системы управления информация о состоянии (через HART) показывает, что первичный преобразователь 2 вышел из строя. В режиме горячего резервирования измерительный преобразователь не переключается обратно на первичный преобразователь 1 для контроля аналогового выхода 4–20 мА до тех пор, пока режим горячего резервирования не будет установлен в исходное положение путем повторной активации протокола HART или отключением измерительного преобразователя.

Для информации о применении горячего резервирования в сочетании с HART Tri-Loop см. [Раздел «Использование с HART Tri-Loop» на стр. 110](#).

Описание проблемы: неожиданный отказ критического измерения температуры может привести к проблемам безопасности, проблемам окружающей среды или правовым последствиям, а также к остановке процесса.

Решение: функция горячего резервирования позволяет первичному преобразователю автоматически переключать вход первичного преобразователя с первого первичного преобразователя на второй первичный преобразователь в случае сбоя первого. Это предотвращает сбой процесса. Предупреждающий сигнал технического обслуживания генерируется с целью уведомления оператора, что первичный преобразователь дал сбой, а функция горячего резервирования активна.

Как это работает: два первичных преобразователя подсоединены к двухканальному измерительному преобразователю. Эти два первичных преобразователя измеряются чередующимся образом, поэтому, когда обнаружен сбой первичного преобразователя 1, измерительный преобразователь может немедленно переключить выход, чтобы отразить значение первичного преобразователя 2. Переключение выполняется автоматически без прерывания аналогового выхода. Измерительный преобразователь передает цифровой аварийный сигнал с целью информирования пользователей, что функция горячего резервирования активна, а первый первичный преобразователь нуждается в осмотре.

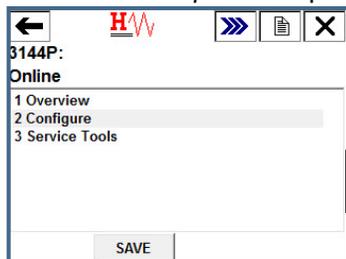
Вывод: функция Hot Backup (Горячее резервирование) предотвращает сбой контроля за процессом из-за сбоя первого первичного преобразователя.

Типичные применения: избыточные измерения, критические измерения, неисправности.

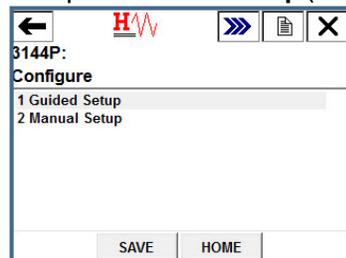
## Конфигурирование горячего резервирования в пошаговой настройке

Включение горячего резервирования в пошаговой настройке:  
горячие клавиши 2-1-5

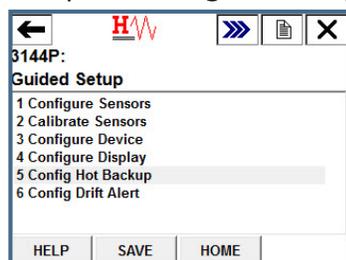
1. На начальном экране выберите **Configure** (Конфигурирование).



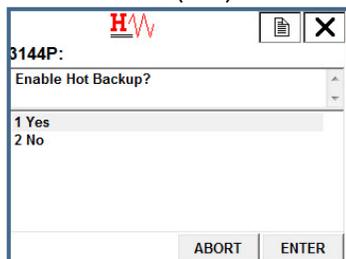
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



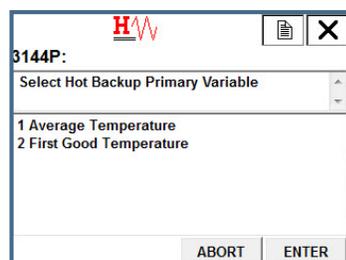
3. Выберите **5 Config Hot Backup** (Конфигурирование горячего резервирования).



4. При появлении запроса нажмите **1 Yes** (Да) для включения горячего резервирования. Для выхода нажмите **2 No** (Нет).

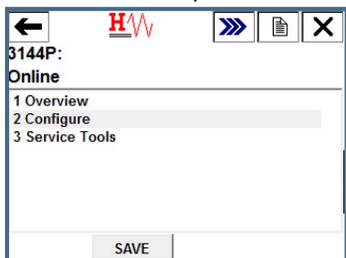


5. При появлении запроса выберите переменную, которую вы хотели бы использовать в качестве первичной переменной (PV), и нажмите **ENTER** (Ввод). При активации горячего резервирования первичная переменная (PV) должна быть задана либо как *First Good Temperature* (Первое оптимальное значение температуры), либо как *Average Temperature* (Средняя температура).

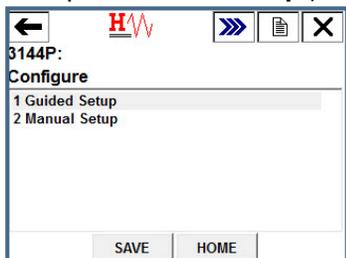


### Выключение горячего резервирования в пошаговой настройке: горячие клавиши 2-1-5

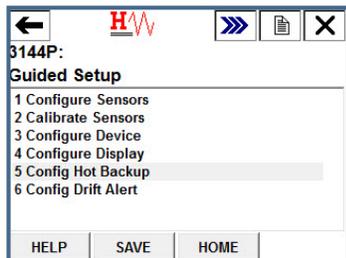
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



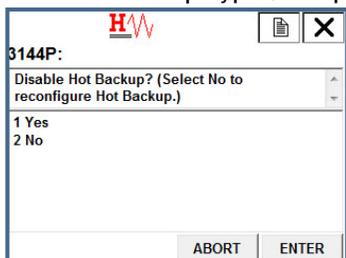
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



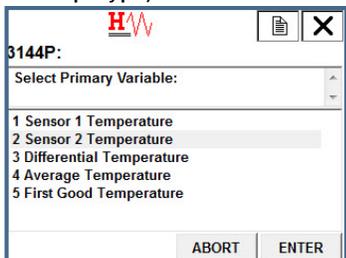
3. Выберите **5 Config Hot Backup** (Конфигурирование горячего резервирования).



4. При появлении запроса нажмите **1 Yes** (Да) для выключения горячего резервирования. Для изменения конфигурации горячего резервирования нажмите **2 No** (Нет).



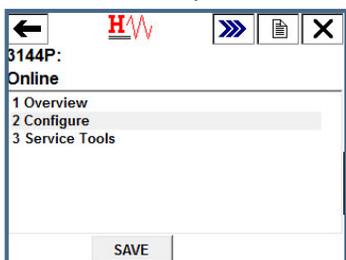
5. При появлении запроса выберите переменную, которую вы хотели бы использовать в качестве первичной переменной (PV), и нажмите **ENTER** (Ввод). При выключенной функции горячего резервирования, первичная переменная (PV) может быть задана следующими значениями: *Sensor 1 Temperature* (Температура первичного преобразователя 1), *Sensor 2 Temperature* (Температура первичного преобразователя 2), *Differential Temperature* (Перепад температуры), *Average Temperature* (Средняя температура) или *First Good Temperature* (Первое оптимальное значение температуры).



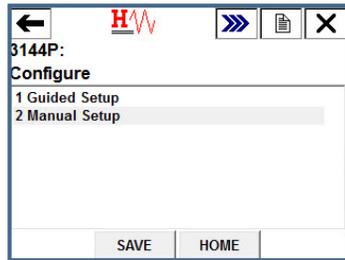
## Конфигурирование горячего резервирования при настройке вручную

Включение горячего резервирования при настройке вручную:  
горячие клавиши 2-2-4-1-3

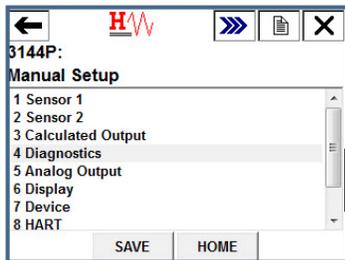
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



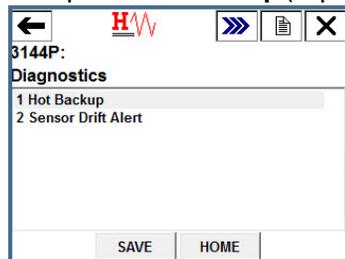
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



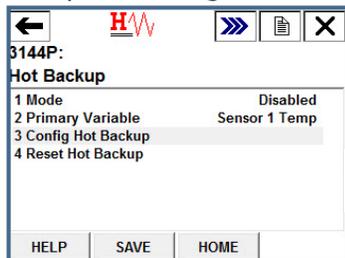
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



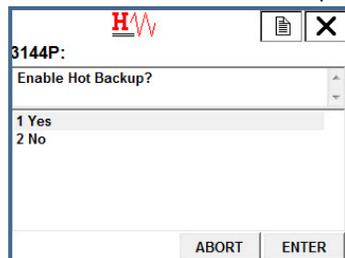
4. Выберите **1 Hot Backup** (Горячее резервирование).



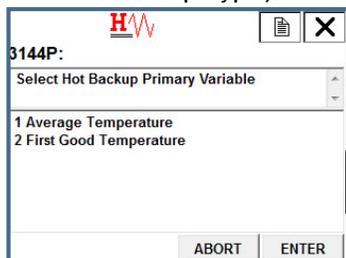
5. Выберите **3 Config Hot Backup** (Конфигурирование горячего резервирования).



6. При появлении запроса нажмите **1 Yes** (Да) для включения горячего резервирования.  
Для выхода нажмите **2 No** (Нет).

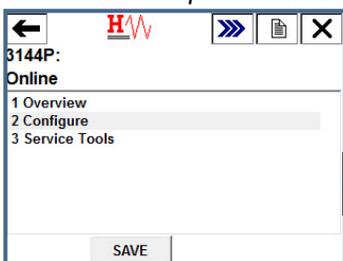


7. При появлении запроса выберите переменную, которую вы хотели бы использовать в качестве первичной переменной (PV), и нажмите **ENTER** (Ввод). При активации горячего резервирования первичная переменная (PV) должна быть задана как *First Good Temperature* (Первое оптимальное значение температуры), либо как *Average Temperature* (Средняя температура).

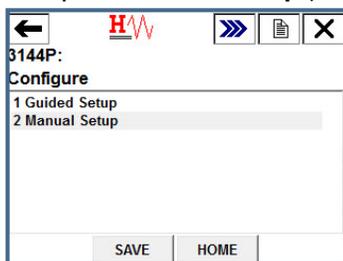


### Выключение горячего резервирования при настройке вручную: горячие клавиши 2-2-4-1-3

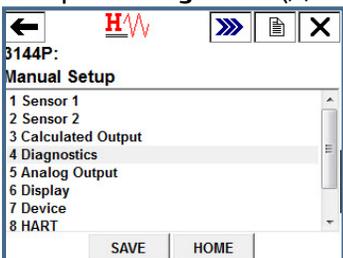
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



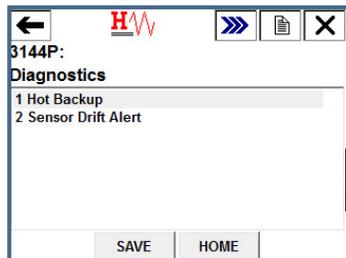
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



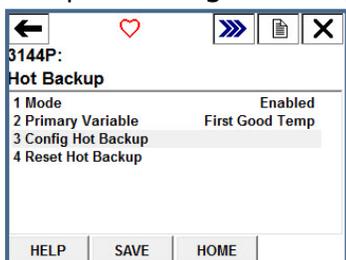
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



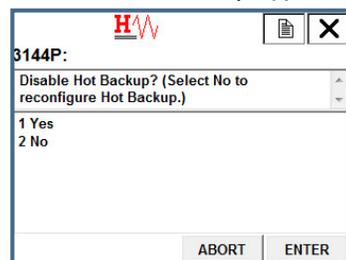
4. Выберите **1 Hot Backup** (Горячее резервирование).



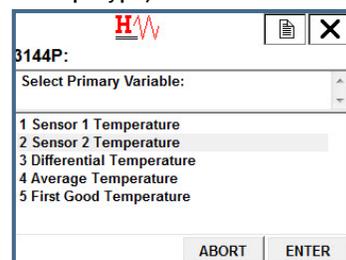
5. Выберите **3 Config Hot Backup** (Конфигурирование горячего резервирования).



6. При появлении запроса нажмите **1 Yes** (Да) для выключения горячего резервирования. Для изменения конфигурации горячего резервирования нажмите **2 No** (Нет).

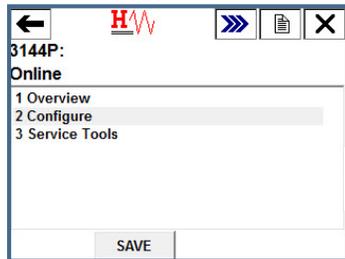


7. При появлении запроса выберите переменную, которую вы хотели бы использовать в качестве первичной переменной (PV), и нажмите **ENTER** (Ввод). При выключенной функции горячего резервирования первичная переменная (PV) может быть задана следующими значениями: *Sensor 1 Temperature* (Температура первичного преобразователя 1), *Sensor 2 Temperature* (Температура первичного преобразователя 2), *Differential Temperature* (Перепад температуры), *Average Temperature* (Средняя температура) или *First Good Temperature* (Первое оптимальное значение температуры).

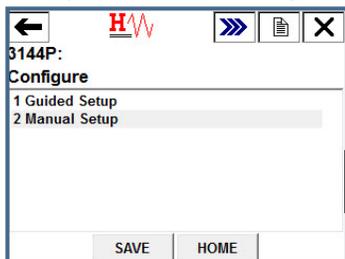


## Проверка, что функция Hot Backup (Горячее резервирование) активирована: горячие клавиши 2-2-4-1

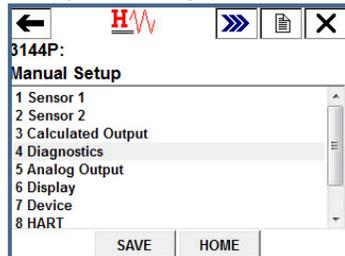
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



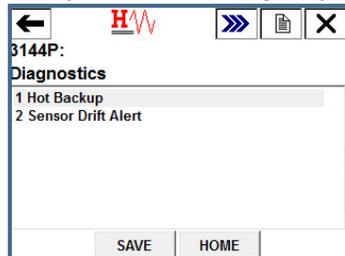
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



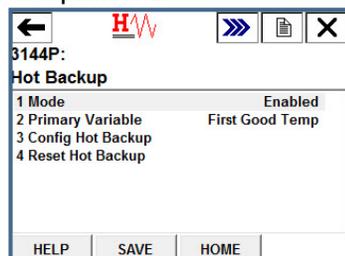
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



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



5. Затем будет выведен следующий экран. В пункте **1 Mode** (Режим) вы увидите уведомление *Enabled* (Включено) или *Disabled* (Выключено), а в пункте **2 Primary Variable** (Первичная переменная) – ее отображение.



## Конфигурирование аварийных сигналов для горячего резервирования (Hot Backup)

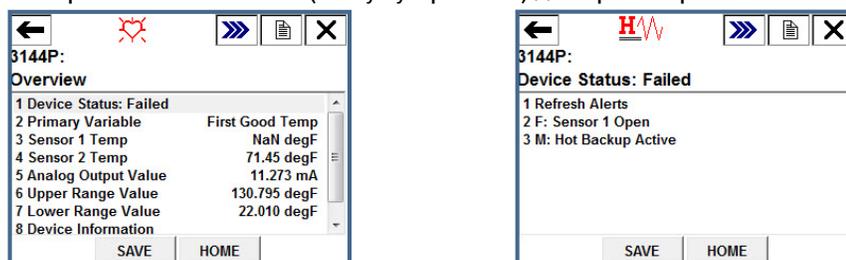
Аварийные сигналы для горячего резервирования при конфигурации с первой оптимальной температурой

### Отказ первого первичного преобразователя

#### Сообщение коммуникатора

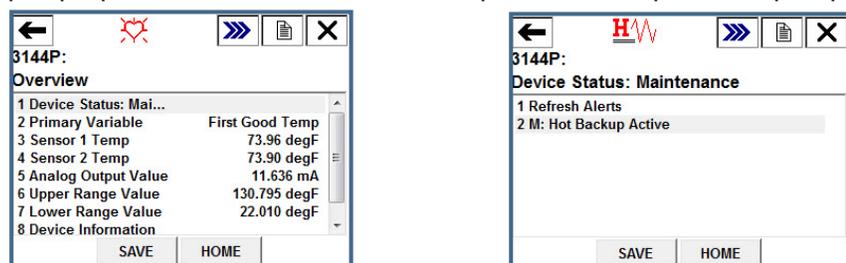
При неисправности первого первичного преобразователя происходит автоматическое переключение на второй первичный преобразователь. Измерительный преобразователь сообщит о состоянии сбоя устройства, указывая, что первичный преобразователь 1 в состоянии обрыва, а функция горячего резервирования активна. Это показано в разделе «Полевой коммуникатор. Обзор».

Выберите **1 Device Status** (Статус устройства) для просмотра активных аварийных сигналов.



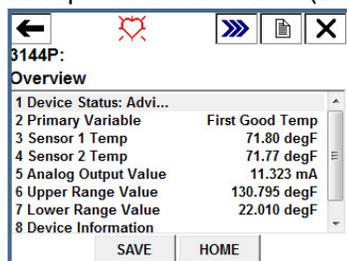
После замены или ремонта первичного преобразователя, полевой коммуникатор отображает Device Status: Maintenance (Состояние устройства: техобслуживание), указывая на то, что горячее резервирование все еще активно. Это показано в разделе «Полевой коммуникатор. Обзор».

Выберите **1 Device Status** (Статус устройства) для просмотра активных аварийных сигналов. Горячее резервирование все еще активно, несмотря на то, что первичный преобразователь 1 отремонтирован.

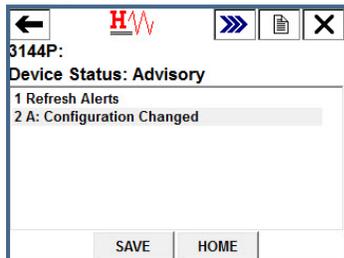


Рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после ремонта или замены поврежденного первичного преобразователя. См. [Раздел «Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4» на стр. 85](#). После отключения горячего резервирования на полевом коммуникаторе отобразится Device Status: Advisory (Состояние устройства: рекомендация), указывающее на изменение конфигурации. Это показано в разделе *Обзор*. Для удаления этой рекомендации, очистите флажок изменения конфигурации, как показано ниже:

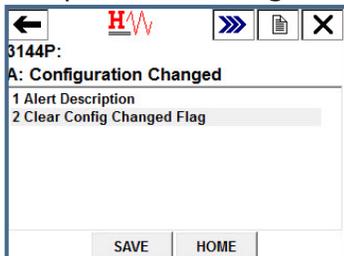
1. Выберите **1 Device Status** (Статус устройства) для просмотра активных аварийных сигналов.



2. Выберите **2 A Configuration Changed** (Изменилась конфигурация).



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



#### Сообщение на ЖК-дисплее

ЖК-дисплей измерительного преобразователя отобразит сообщение *HOT BU SNSR 1 FAIL* (Ошибка горячего резервирования первичного преобразователя 1), а также выходной сигнал второго первичного преобразователя, который включился в процесс.



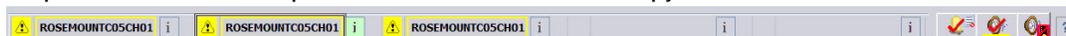
После замены или ремонта первичного преобразователя, ЖК-дисплей измерительного преобразователя отобразит сообщение *WARN HOT BU* (Внимание, горячее резервирование), а также выходной сигнал второго первичного преобразователя, который включился в процесс.



Рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после ремонта или замены поврежденного первичного преобразователя. См. [Раздел «Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4» на стр. 85](#). После ремонта или замены неисправного первичного преобразователя, ЖК-дисплей измерительного преобразователя покажет значение первичного преобразователя 1.

#### Сообщение DeltaV

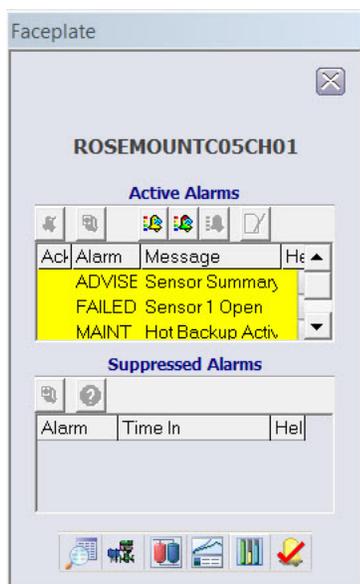
Аварийные сигналы отобразятся на нижней панели инструментов, как показано ниже:



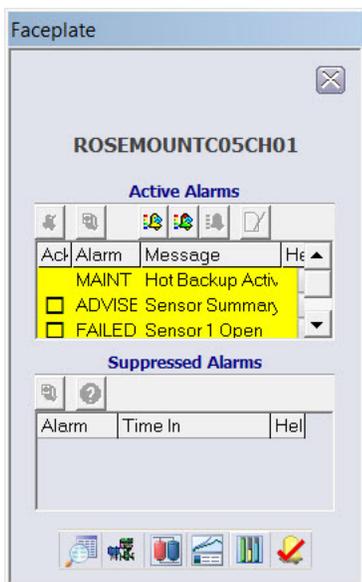
Для просмотра аварийного сигнала нажмите на панель инструментов на устройстве. Появится панель с подробной информацией по активным аварийным сигналам. На ней отобразится *ADVISE Sensor Summary* (РЕКОМЕНДАЦИЯ Сводка по первичному преобразователю), *FAILED Sensor 1 Open* (СБОЙ: первичный преобразователь 1 открыт), и *MAINTENANCE Hot Backup Active* (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ Горячие резервирование активно).

**Примечание**

Чтобы эти аварийные сигналы отображались в DeltaV, все аварийные сигналы в DeltaV должны быть настроены на состояние WARNING (Внимание).

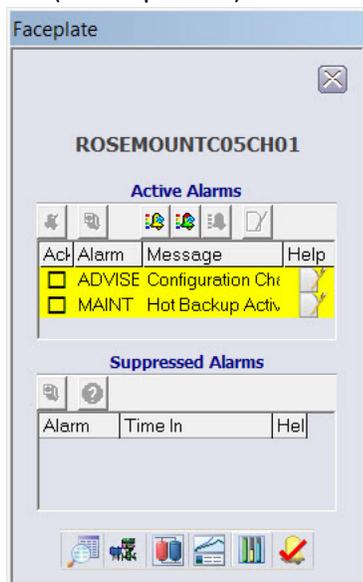


После того как измерительный преобразователь был отремонтирован или заменен, в окне лицевой панели в DeltaV будут отображаться поля рядом с каждым аварийным сигналом, который был рассмотрен. Для удаления аварийного сигнала нужно подтвердить его установив флажок ACK (Подтверждено) слева от сигнала.



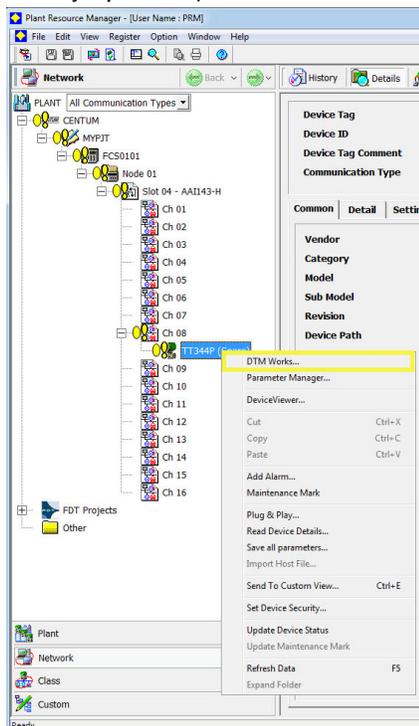
Рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после ремонта или замены поврежденного первичного преобразователя. См. Раздел «Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4» на стр. 85. После отключения горячего резервирования в окне панели управления DeltaV

отображаются аварийные сигналы *ADVISE Configuration Change* (РЕКОМЕНДАЦИЯ Изменение конфигурации) и *MAINTENANCE Hot Backup Active* (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ Горячее резервирование включено). Чтобы очистить эти сигналы нужно подтвердить их, установив флажки АСК (Подтверждено) возле каждого сигнала.

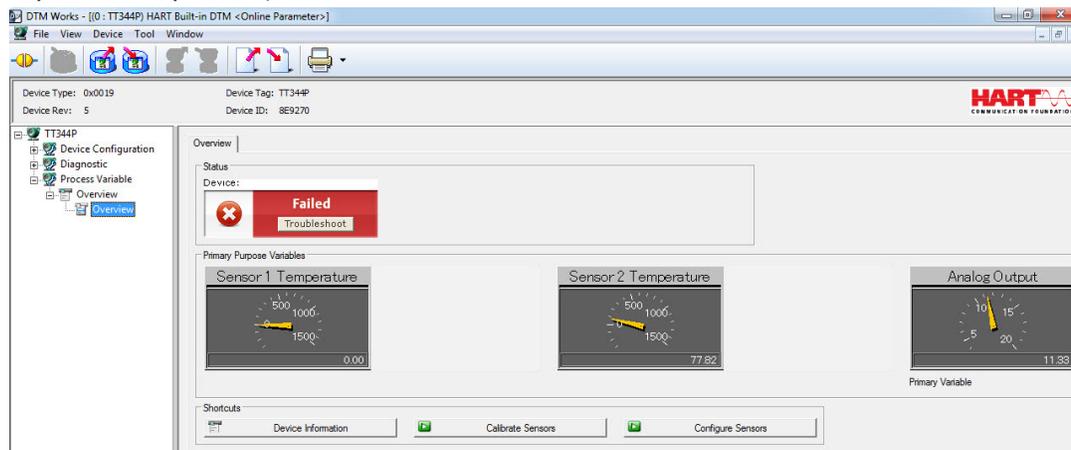


#### Сообщения от PRM/DTM Yokogawa Centum

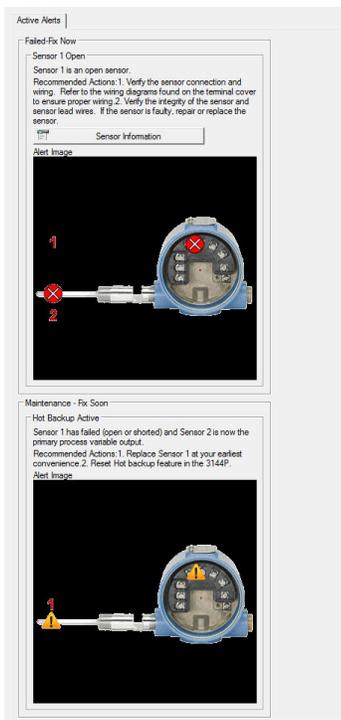
Когда первичный преобразователь выходит из строя, аварийные сигналы будут отображаться в PRM (Менеджер ресурсов завода) через желтые круги рядом с устройством, как показано ниже. Эти желтые круги указывают на то, что что-то в вашем процессе требует внимания. Чтобы подробнее узнать об этих уведомлениях, нажмите правой кнопкой мышки на поврежденное устройство и выберите *DTM Works...* (Менеджер задач устройства обрабатывает...). Откроется DTM (Менеджер задач устройства).



В DTM состояние устройства указывает на состояние сбоя в разделе *Process Variable Overview* (Обзор переменной процесса), как это показано ниже:



Чтобы узнать, почему устройство имеет состояние сбоя, выберите Troubleshoot (Устранение неполадок) в красном поле состояния устройства. На другом экране будут показаны активные аварийные сигналы, указывающие *FAILED Sensor 1 Open* (СБОЙ: первичный преобразователь 1 открыт) и *MAINTENANCE Hot Backup Active* (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ: Горячее резервирование включено), как показано ниже:



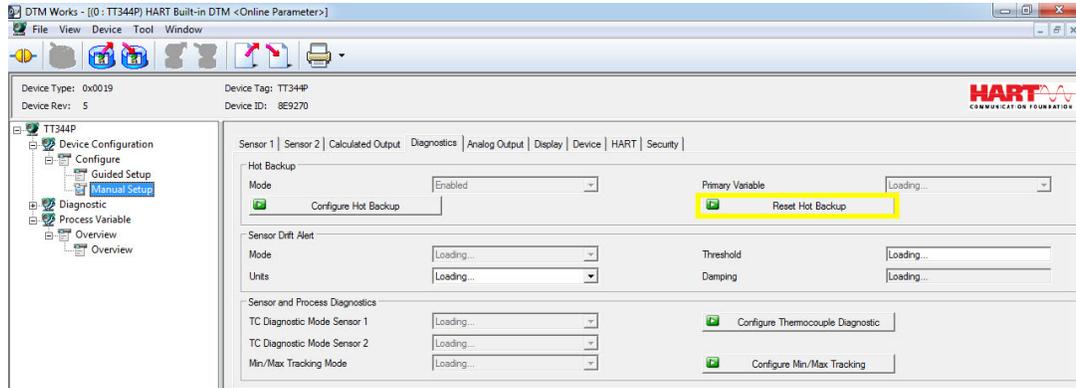
После ремонта или замены первичного преобразователя состояние устройства в разделе Process Variable Overview (Обзор переменной процесса) изменится с Failed (Сбой) на Maintenance (Техническое обслуживание).



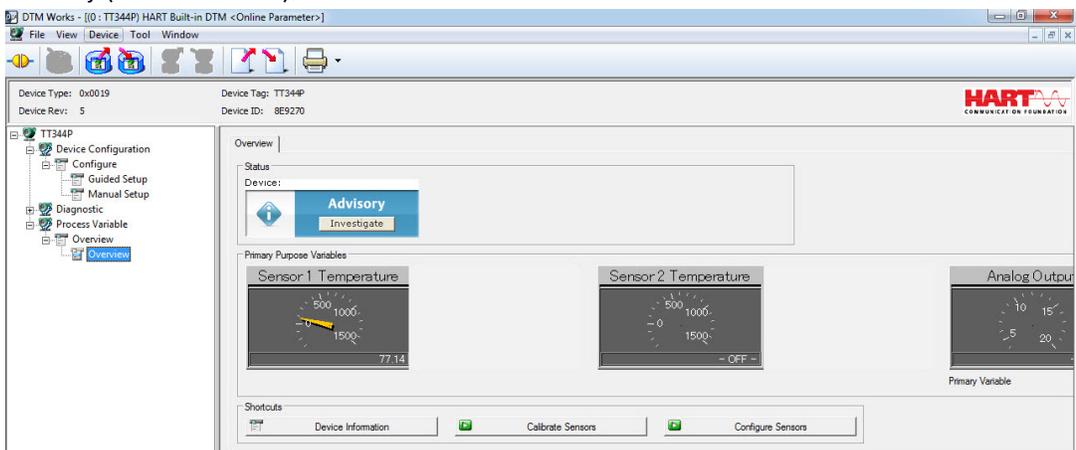
Чтобы подробнее узнать о сигнале технического обслуживания, выберите **Troubleshoot** (Устранение неполадок) в желтом поле состояния устройства. На другом экране будут показаны активные аварийные сигналы, указывающие MAINTENANCE Hot Backup Active (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ Горячее резервирование включено), как показано ниже:



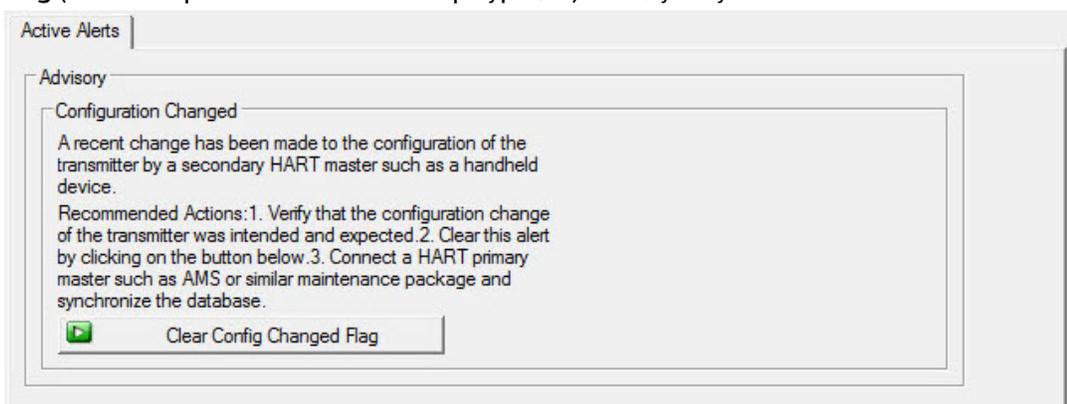
Рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после ремонта или замены поврежденного первичного преобразователя. См. Раздел «Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4» на стр. 85 с Полевым коммуникатором или отключить его непосредственно в DTM путем перехода на вкладку диагностики в разделе «Ручная настройка» и выбрав Reset Hot Backup (Отключение горячего резервирования), как это показано ниже:



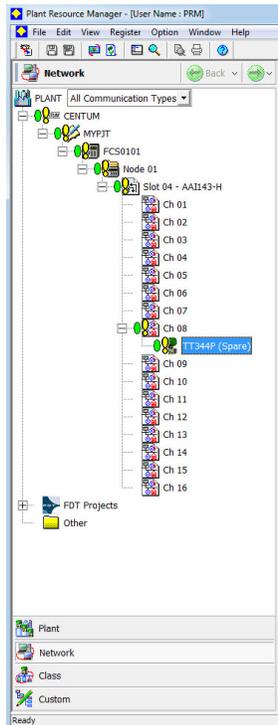
После отключения горячего резервирования состояние устройства в разделе Process Variable Overview (Обзор переменной процесса) изменится с Maintenance (Техническое обслуживание) на Advisory (Рекомендация), как показано ниже:



Узнайте подробнее об этом рекомендуемом аварийном сигнале путем нажатия на Investigate (Узнать подробнее) в голубом поле состояния устройства. На другом экране будут показаны активные аварийные сигналы, указывающие ADVISORY Configuration Changed (РЕКОМЕНДАЦИЯ Конфигурация изменена), как показано ниже. Чтобы очистить эту рекомендацию, выберите **Clear Config Changed Flag** (Очистить флажок изменения конфигурации) и следуйте указаниям.



Когда все аварийные сигналы для этого устройства решены, желтые кружки в PRM изменятся на зеленые, указывая на то, что все в порядке.

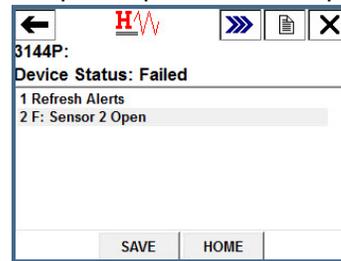
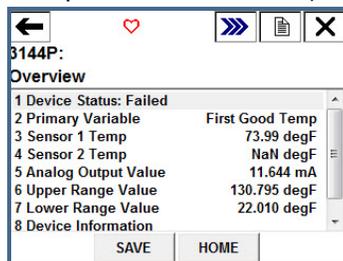


Отказ второго первичного преобразователя

#### Сообщение коммуникатора

Если горячее резервирование включено и второй первичный преобразователь дает сбой, ваш измерительный преобразователь передаст состояние сбоя устройства на полевом коммуникаторе на экране Overview (Обзор) как показано ниже.

Выберите **1 Device Status** (Статус устройства) для просмотра активных аварийных сигналов.



После замены или ремонта первичного преобразователя, полевой коммуникатор отображает Device Status: Good (Состояние устройства: нормальное), указывая на то, что проблема решена.

### Сообщение на ЖК-дисплее

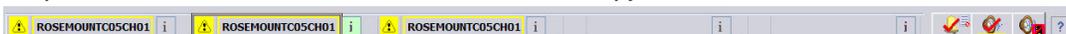
На ЖК-дисплее измерительного преобразователя появится сообщение WARN SNSR 2 (ВНИМАНИЕ: СБОЙ первичного преобразователя 2). Также будет отображаться выходной сигнал первого первичного преобразователя:



После ремонта или замены первичного преобразователя предупреждение на ЖК-дисплее удалится и появится значение выходного сигнала первого первичного преобразователя.

### Сообщение DeltaV

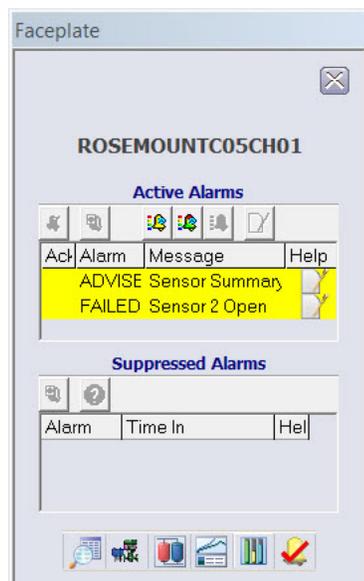
Аварийные сигналы появятся на нижней панели инструментов, как показано ниже:



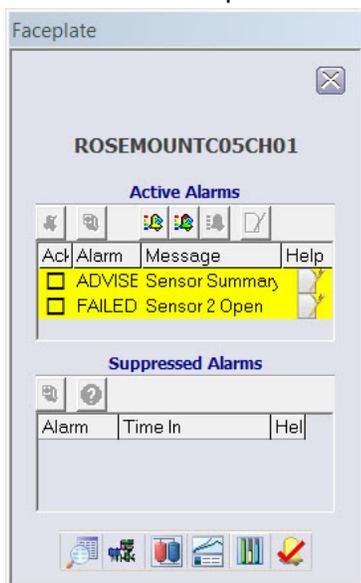
Для просмотра аварийного сигнала нажмите на панель инструментов на устройстве. Появится панель с подробной информацией по активным аварийным сигналам. На ней отобразится *ADVISE Sensor Summary* (РЕКОМЕНДАЦИЯ Сводка по первичному преобразователю), *FAILED Sensor 2 Open* (СБОЙ: первичный преобразователь 2 открыт), и *MAINTENANCE Hot Backup Active* (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ Горячее резервирование включено).

### Примечание

Чтобы эти аварийные сигналы отображались в DeltaV, все аварийные сигналы в DeltaV должны быть настроены на состояние «WARNING».

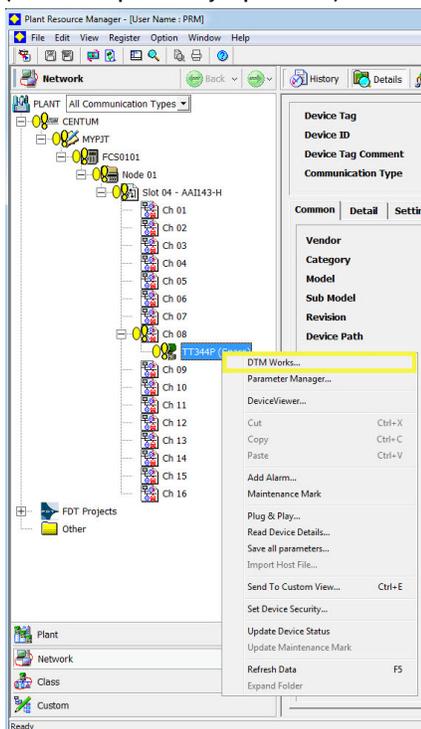


После того как измерительный преобразователь был отремонтирован или заменен, на лицевой панели в DeltaV будут отображаться поля рядом с каждым аварийным сигналом, как показано ниже. Вы должны подтвердить эти аварийные сигналы путем нажатия на поля, чтобы очистить их.



#### Сообщения от PRM/DTM Yokogawa Centum

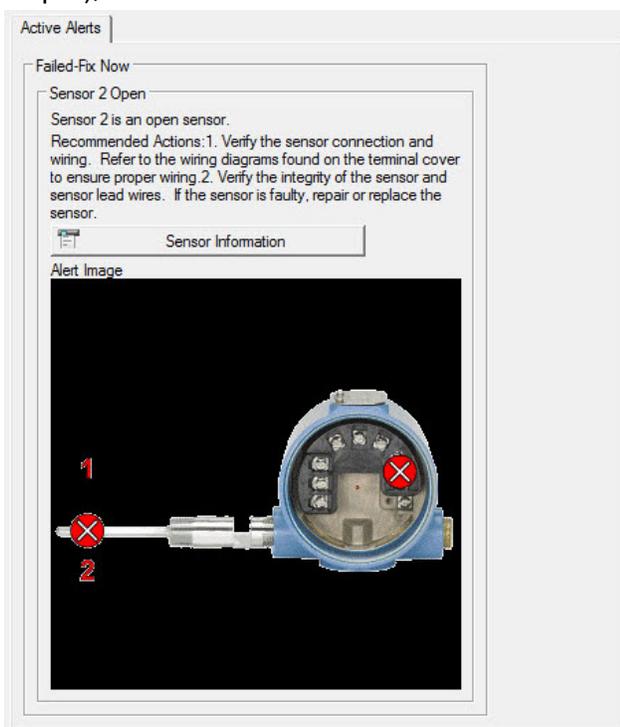
Когда вторичный измерительный преобразователь выходит из строя, аварийные сигналы будут отображаться в PRM (Менеджер ресурсов завода) через желтые круги рядом с устройством, как показано ниже. Эти желтые круги указывают на то, что что-то в вашем процессе требует внимания. Чтобы подробнее узнать об этих уведомлениях, нажмите правой кнопкой мышки на поврежденное устройство и выберите **DTM Works...** (Менеджер задач устройства обрабатывает...). Откроется DTM (менеджер задач устройства).



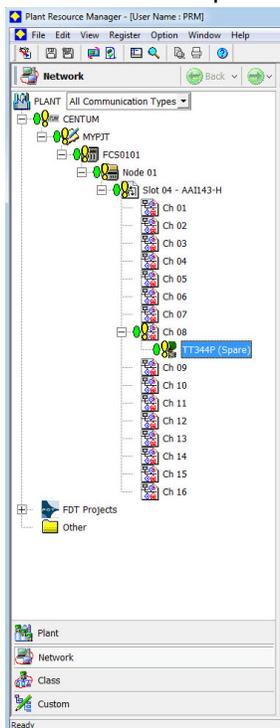
В DTM состояние устройства указывает на состояние сбоя в разделе *Process Variable Overview* (Обзор переменной процесса), как это показано ниже:



Чтобы узнать, почему устройство имеет состояние сбоя, выберите Troubleshoot (Устранение неполадок) в красном поле состояния устройства. На другом экране будут показаны активные аварийные сигналы, указывающие FAILED Sensor 2 Open (СБОЙ: первичный преобразователь 2 открыт), как показано ниже:



После ремонта или замены первичного преобразователя аварийные сигналы очистятся, а желтые кружки в PRM изменятся на зеленые, указывая на то, что неполадок не обнаружено. В этом случае нет необходимости сбрасывать горячее резервирование.



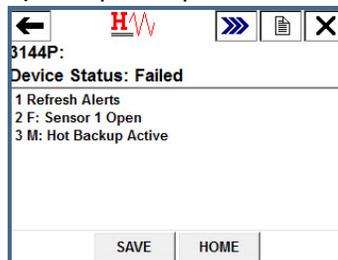
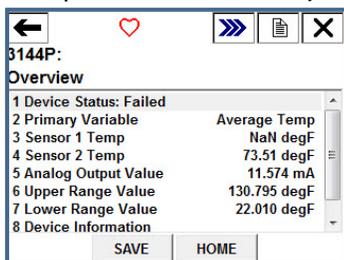
## Аварийные сигналы для горячего резервирования при конфигурации со средней температурой

### Отказ первого первичного преобразователя

#### Сообщение коммуникатора

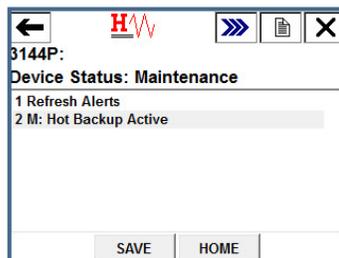
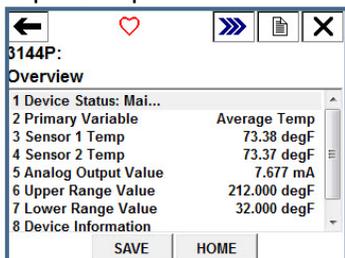
При неисправности первого первичного преобразователя происходит плавный переход на второй первичный преобразователь. Измерительный преобразователь сообщит о состоянии сбоя, указывая, что первичный преобразователь 1 открыт, а функция горячего резервирования активна. Этот аварийный сигнал показан на полевом коммуникаторе в разделе *Overview* (Обзор).

Выберите **1 Device Status (Статус устройства)** для просмотра активных аварийных сигналов.



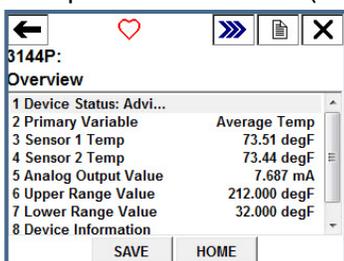
После замены или ремонта первичного преобразователя, полевой коммуникатор отображает Device Status: Maintenance (Состояние устройства: техобслуживание), указывая на то, что горячее резервирование все еще активно. Это показано на полевом коммуникаторе в разделе *Overview* (Обзор).

Горячее резервирование все еще активно, несмотря на то, что первичный преобразователь 1 отремонтирован.

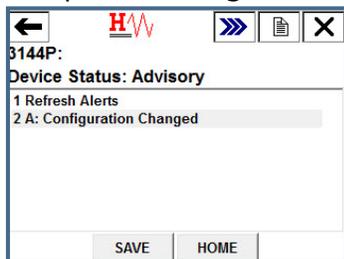


Рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после ремонта или замены поврежденного первичного преобразователя. См. [Раздел «Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4» на стр. 85](#). После отключения горячего резервирования, на полевом коммуникаторе появится Device Status: Advisory (Состояние устройства: Рекомендация), указывающее на изменение конфигурации. Это показано в разделе *Overview* (Обзор). Для удаления этой рекомендации очистите флажок изменения конфигурации, как показано ниже:

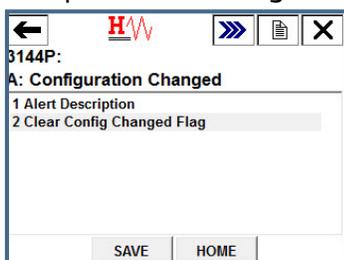
1. Выберите **1 Device Status** (Статус устройства) для просмотра активных аварийных сигналов.



2. Выберите **2 A Configuration Changed** (Изменилась конфигурация).



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



### Сообщение на ЖК-дисплее

ЖК-дисплей на измерительном преобразователе отобразит сообщение HOT BU SNSR 1 FAIL, WARN AV DEGRA (ГОРЯЧЕЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ, СБОЙ ПЕРВИЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 1; ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПАДЕНИЯ СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ), а также выходной сигнал средней температуры. Из-за сбоя первичного преобразователя 1 выходной сигнал средней температуры – это значение только первичного преобразователя 2.

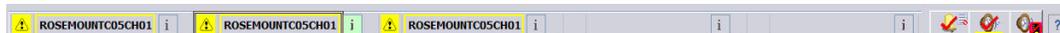


После замены или ремонта первичного преобразователя, ЖК-дисплей на измерительном преобразователе отобразит сообщение *WARN HOT BU* (ВНИМАНИЕ Горячее резервирование), напоминающий о том, что горячее резервирование все еще активно, а также нормальный выходной сигнал средней температуры. Предупреждение удалится после отключения горячего резервирования. Рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после ремонта или замены поврежденного первичного преобразователя. См. Раздел «Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4» на стр. 85.



### Сообщение DeltaV

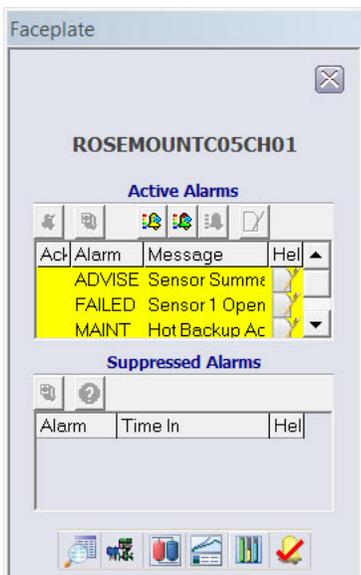
Аварийные сигналы появятся на нижней панели инструментов, как показано ниже:



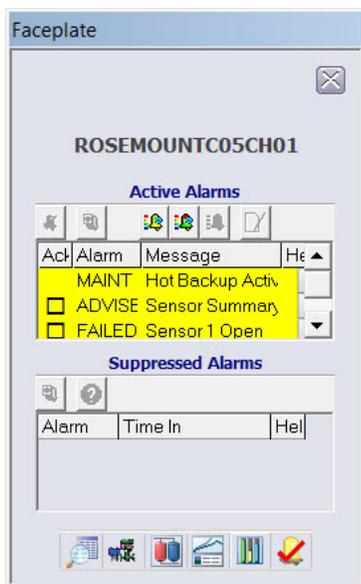
Для просмотра аварийного сигнала нажмите на панель инструментов на устройстве. Появится панель с подробной информацией по активным аварийным сигналам. На ней отобразится *ADVISE Sensor Summary* (РЕКОМЕНДАЦИЯ Сводка по первичному преобразователю), *FAILED Sensor 1 Open* (СБОЙ: первичный преобразователь 1 открыт), и *MAINTENANCE Hot Backup Active* (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ Горячее резервирование включено).

**Примечание**

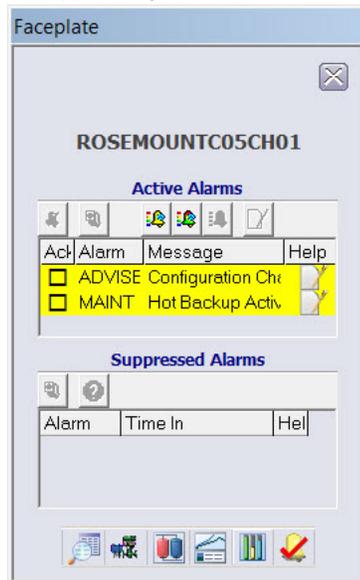
Чтобы эти аварийные сигналы отображались в DeltaV, все аварийные сигналы в DeltaV должны быть настроены на состояние «WARNING».



После того как измерительный преобразователь был отремонтирован или заменен, в окне лицевой панели в DeltaV будут отображаться поля рядом с каждым аварийным сигналом, который был рассмотрен. Для удаления аварийного сигнала нужно подтвердить его установив флажок АСК (Подтверждено) слева от сигнала.



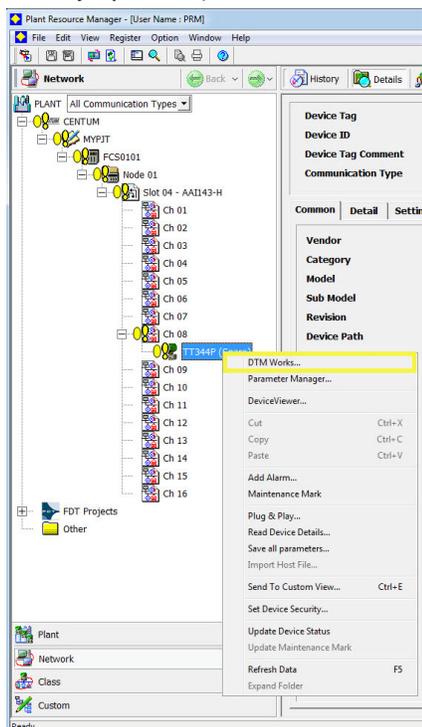
Рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после ремонта или замены поврежденного первичного преобразователя. См. Раздел «Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4» на стр. 85. После отключения горячего резервирования в окне панели управления DeltaV отображаются аварийные сигналы *ADVISE Configuration Change* (РЕКОМЕНДАЦИЯ Изменение конфигурации) и *MAINTENANCE Hot Backup Active* (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ: Горячее резервирование включено). Чтобы очистить эти сигналы нужно подтвердить их, установив флажки АСК (Подтверждено) возле каждого сигнала.



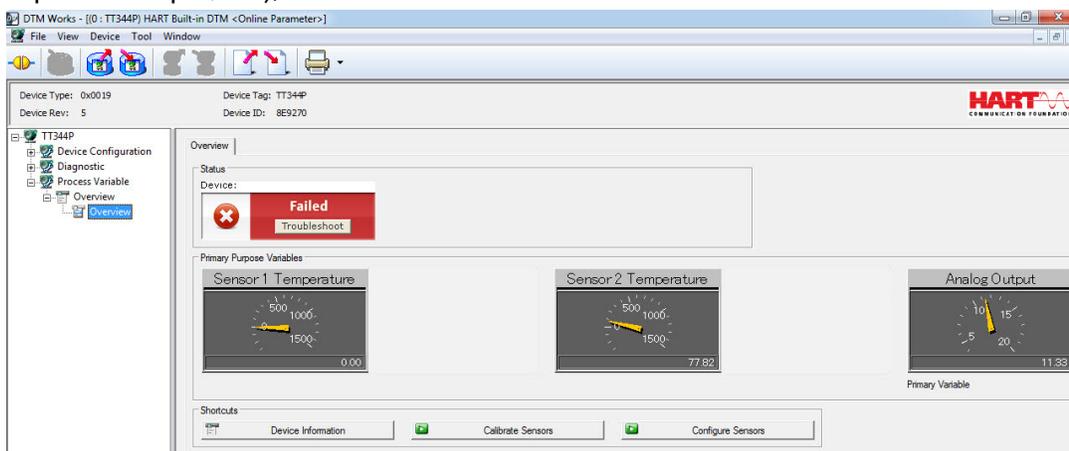
#### Сообщения от PRM/DTM Yokogawa Centum

Когда первичный преобразователь выходит из строя, аварийные сигналы будут отображаться в PRM (Менеджер ресурсов завода) через желтые круги рядом с устройством, как показано ниже. Эти желтые круги указывают на то, что что-то в вашем процессе требует внимания. Чтобы подробнее узнать об этих уведомлениях, нажмите правой кнопкой мыши на поврежденное устройство и

выберите **DTM Works...** (Менеджер задач устройства обрабатывает...). Откроется DTM (Менеджер задач устройства).

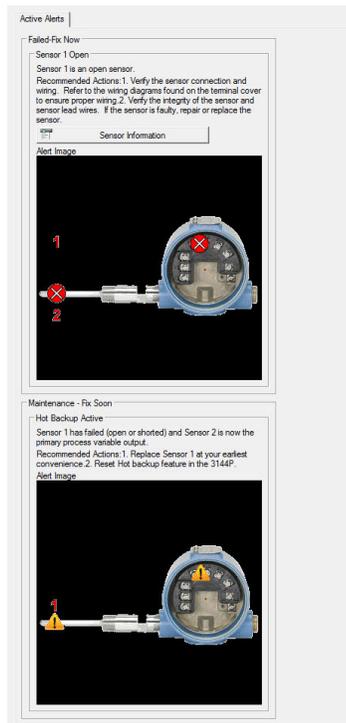


В DTM состоянии устройства указывает на состояние сбоя в разделе **Process Variable Overview** (Обзор переменной процесса), как это показано ниже:

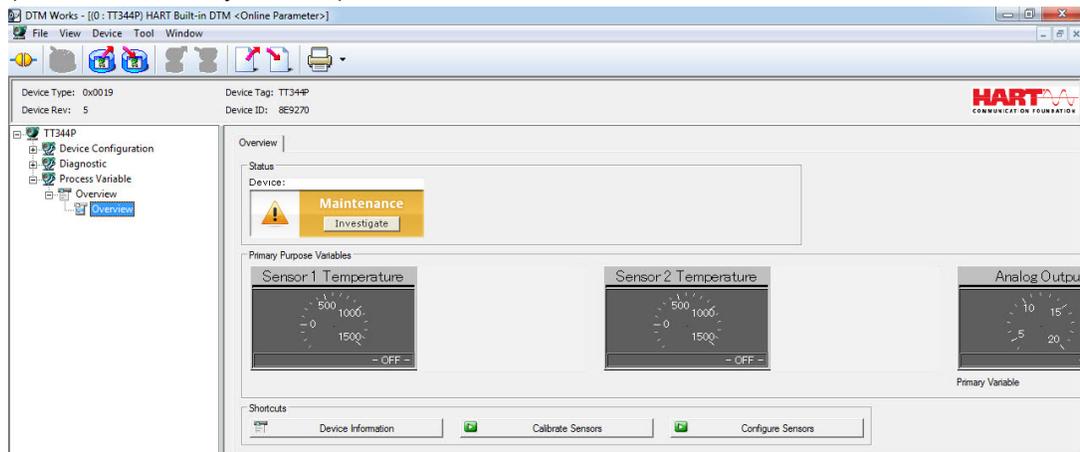


Чтобы узнать, почему устройство имеет состояние сбоя, выберите **Troubleshoot** (Устранение неполадок) в красном поле состояния устройства. На другом экране будут показаны активные аварийные сигналы, указывающие **FAILED Sensor 1 Open** (СБОЙ: первичный преобразователь 1 открыт)

и *MAINTENANCE Hot Backup Active* (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ Горячее резервирование включено), как показано ниже:

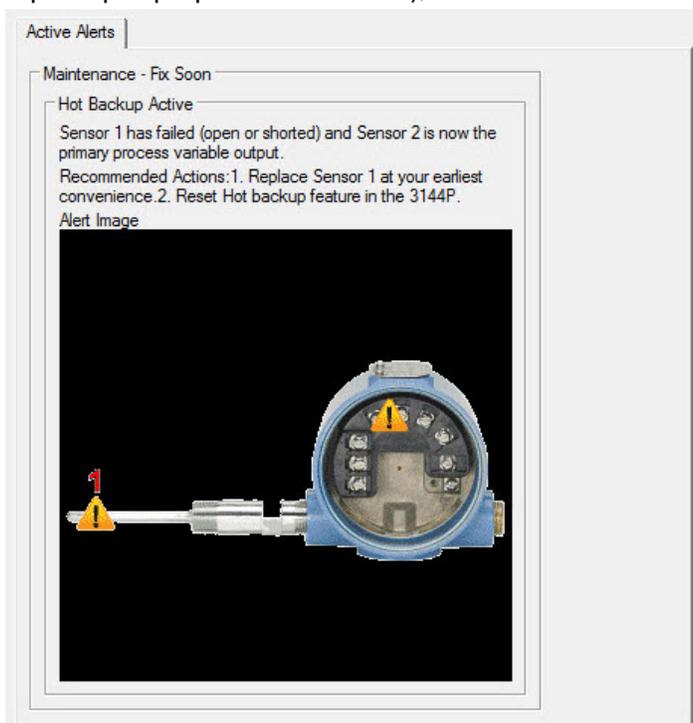


После ремонта или замены первичного преобразователя состояние устройства в разделе Process Variable Overview (Обзор переменной процесса) изменится с Failed (Сбой) на Maintenance (Техническое обслуживание).

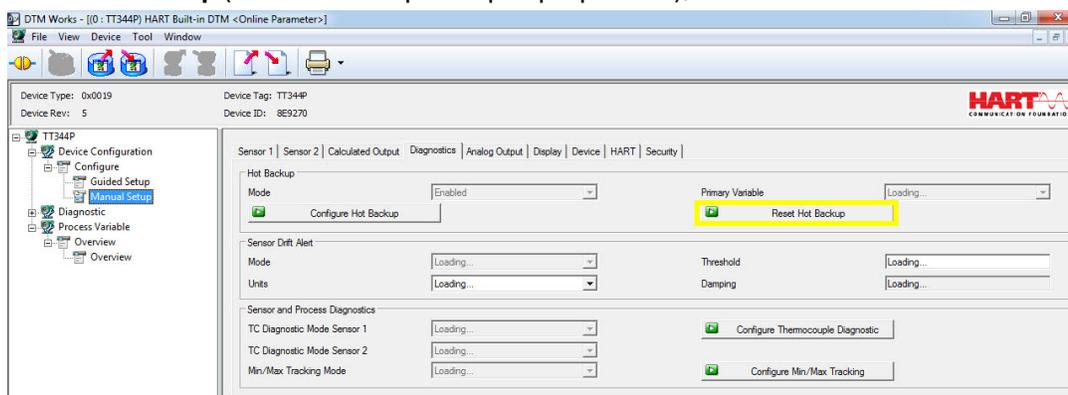


Чтобы подробнее узнать о сигнале технического обслуживания, выберите Troubleshoot (Устранение неполадок) в желтом поле состояния устройства. На другом экране будут показаны активные

аварийные сигналы, указывающие MAINTENANCE Hot Backup Active (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ Горячее резервирование включено), как показано ниже:



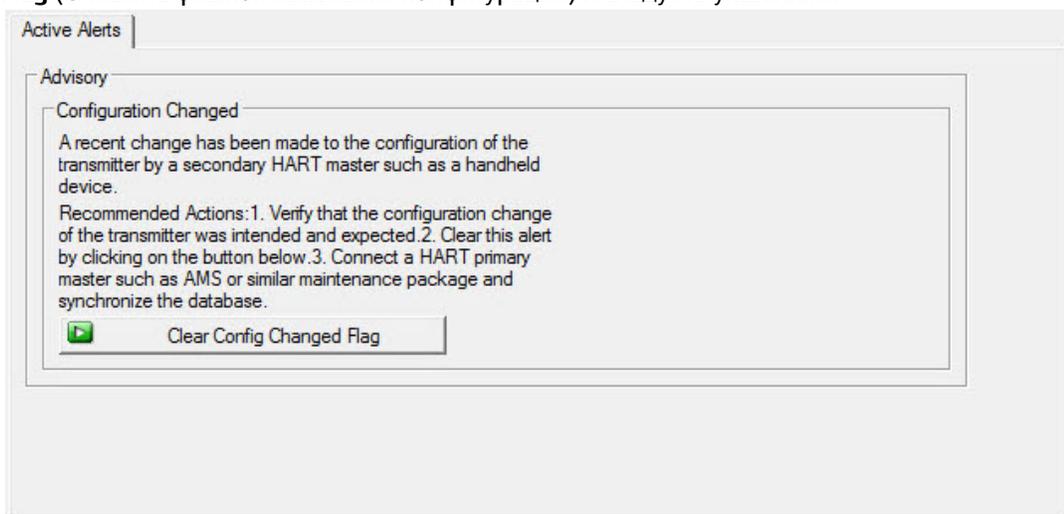
Рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после ремонта или замены поврежденного первичного преобразователя. См. [Раздел «Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4» на стр. 85](#) с полевым коммуникатором или отключить его непосредственно в DTM путем перехода на вкладку *Diagnostics* (Диагностика) в разделе *Manual Setup* (Ручная настройка) и выбрав **Reset Hot Backup** (Отключение горячего резервирования), как это показано ниже:



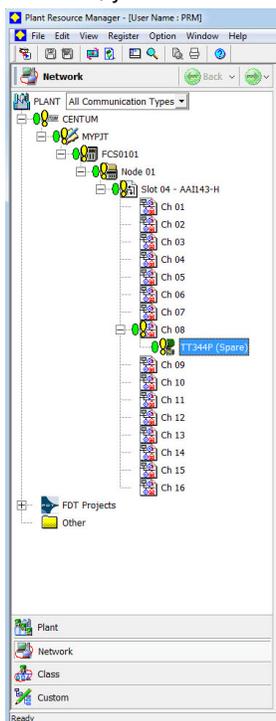
После отключения горячего резервирования состояние устройства в разделе *Process Variable Overview* (Обзор переменной процесса) изменится с Maintenance (Техническое обслуживание) на Advisory (Рекомендация), как показано ниже:



Узнайте подробнее об этом рекомендуемом аварийном сигнале путем нажатия на Investigate (Узнать подробнее) в голубом поле состояния устройства. На другом экране будут показаны активные аварийные сигналы, указывающие ADVISORY Configuration Changed (РЕКОМЕНДАЦИЯ: конфигурация изменена), как показано ниже. Чтобы очистить эту рекомендацию, выберите **Clear Config Changed Flag** (Очистить флажок изменения конфигурации) и следуйте указаниям.



Когда все аварийные сигналы для этого устройства решены, желтые кружки в PRM изменятся на зеленые, указывая на то, что неполадок не обнаружено.

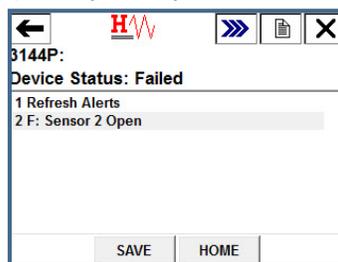
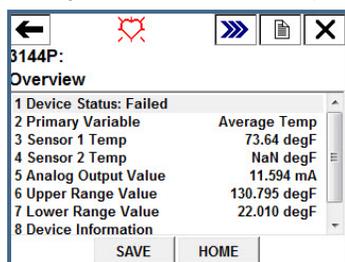


### Отказ второго первичного преобразователя

#### Сообщение коммуникатора

Если горячее резервирование включено и второй первичный преобразователь дает сбой, ваш измерительный преобразователь передаст состояние сбоя устройства. Аварийные сигналы показывают, что первичный преобразователь 2 открыт, но горячее резервирование неактивно, как это показано ниже на полевом коммуникаторе в разделе обзора:

Выберите **1 Device Status** (Статус устройства) для просмотра активных аварийных сигналов.



После замены или ремонта первичного преобразователя полевой коммуникатор отображает хорошее состояние устройства, указывая на то, что проблема решена.

#### Сообщение на ЖК-дисплее

ЖК-дисплей на измерительном преобразователе отобразит сообщение WARN SNSR 2 FAIL, WARN AV DEGRA (СБОЙ ПЕРВИЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 2; ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПАДЕНИЯ СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ), а также выходной сигнал средней температуры. Из-за сбоя первичного

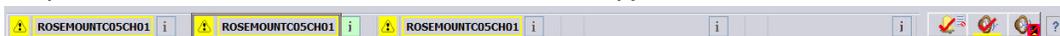
преобразователя 2 выходной сигнал средней температуры – это значение только первичного преобразователя 1.



После ремонта или замены первичного преобразователя предупреждение на ЖК-дисплее удалится и появится выходной сигнал первого первичного преобразователя.

#### Сообщение DeltaV

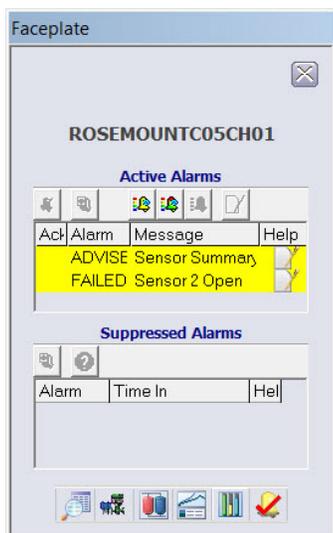
Аварийные сигналы появятся на нижней панели инструментов, как показано ниже:



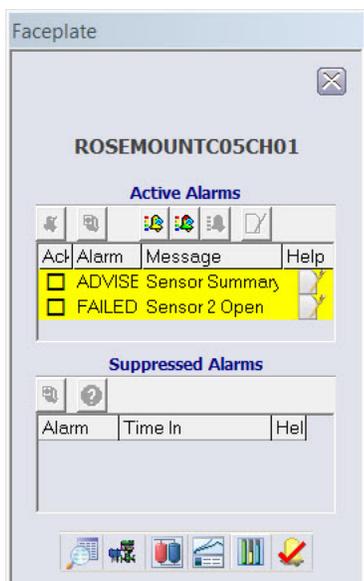
Для просмотра аварийного сигнала нажмите на панель инструментов на устройстве. Появится панель с подробной информацией по активным аварийным сигналам. На ней отобразится *ADVISE Sensor Summary* (РЕКОМЕНДАЦИЯ Сводка по первичному преобразователю) и *FAILED Sensor 2 Open* (СБОЙ: первичный преобразователь 2 открыт).

#### Примечание

Чтобы эти аварийные сигналы отображались в DeltaV, все аварийные сигналы в DeltaV должны быть настроены на состояние «WARNING».

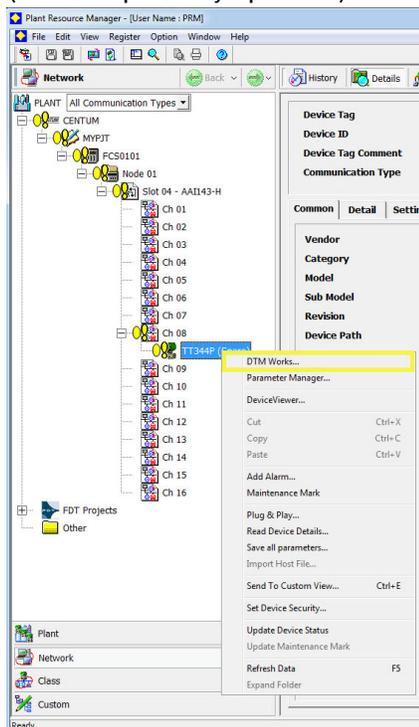


После того как измерительный преобразователь был отремонтирован или заменен, на лицевой панели в DeltaV будут отображаться поля рядом с каждым аварийным сигналом, как показано ниже. Вы должны подтвердить эти аварийные сигналы путем нажатия на поля, чтобы очистить их.



#### Сообщения от PRM/DTM Yokogawa Centum

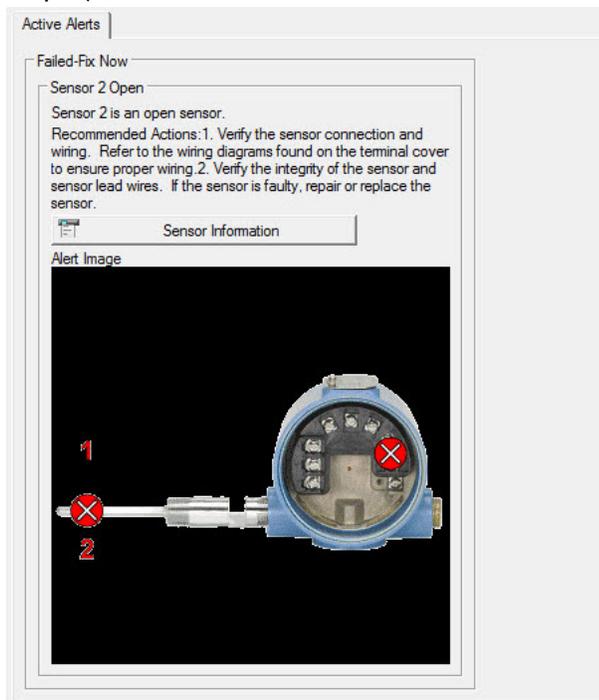
Когда вторичный измерительный преобразователь выходит из строя, аварийные сигналы будут отображаться в PRM (Менеджер ресурсов завода) через желтые круги рядом с устройством, как показано ниже. Эти желтые круги указывают на то, что что-то в вашем процессе требует внимания. Чтобы подробнее узнать об этих уведомлениях, нажмите правой кнопкой мышки на поврежденное устройство и выберите **DTM Works...** (Менеджер задач устройства обрабатывает...). Откроется DTM (менеджер задач устройства).



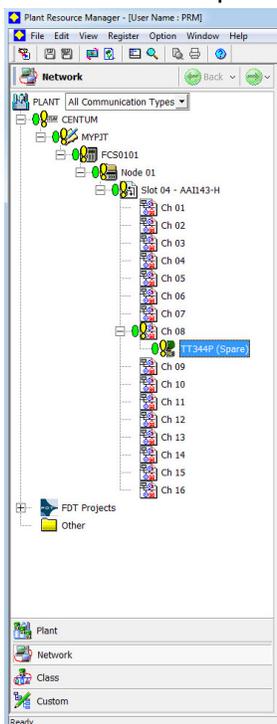
В DTM состояние устройства указывает на состояние сбоя в разделе *Process Variable Overview* (Обзор переменной процесса), как это показано ниже:



Чтобы узнать, почему устройство имеет состояние сбоя, выберите **Troubleshoot** (Устранение неполадок) в красном поле состояния устройства. На другом экране будут показаны активные аварийные сигналы, указывающие **FAILED Sensor 2 Open** (СБОЙ: первичный преобразователь 2 открыт), как показано ниже.



После ремонта или замены первичного преобразователя аварийные сигналы очистятся, а желтые кружки в PRM изменятся на зеленые, указывая на то, что неполадок не обнаружено. В этом случае нет необходимости сбрасывать горячее резервирование.



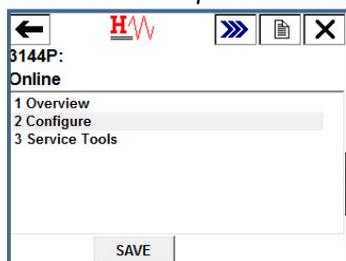
## Отключение горячего резервирования: горячие клавиши 2-2-4-1-4

Когда первичная переменная установлена на первое оптимальное значение температуры, вторичный первичный преобразователь остается на выходном сигнале 4–20 мА до момента отключения горячего резервирования, даже после замены первичного преобразователя 1. Из-за этого рекомендуется незамедлительно отключить горячее резервирование после замены первичного преобразователя 1. Если горячее резервирование не отключено, а первичный преобразователь 2 дал сбой, измерительный преобразователь передаст аварийный сигнал. Он не вернется к первичному преобразователю 1, даже если первичный преобразователь 1 был отремонтирован.

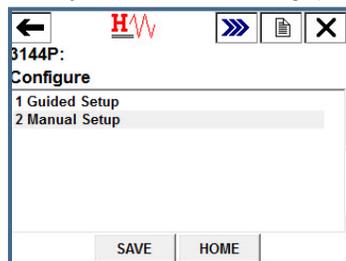
Когда первичная переменная установлена на среднюю температуру, рекомендуется отключить горячее резервирование сразу после замены первичного преобразователя 1, чтобы очистить сигнал Hot Backup Active (Горячее резервирование включено). Однако если первичная переменная установлена на среднюю температуру, горячее резервирование не отключено, и первичный преобразователь 2 дает сбой, измерительный преобразователь просто переключится на выходной сигнал среднего значения только первичного преобразователя 1.

Шаги для отключения горячего резервирования показаны ниже:

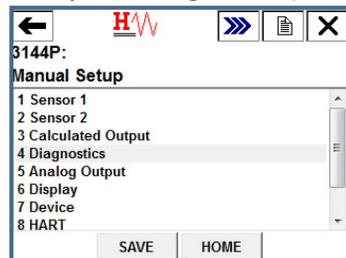
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



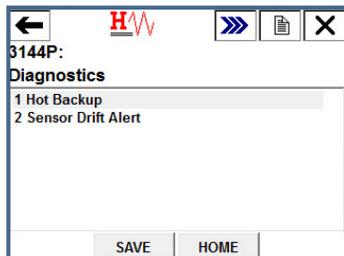
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



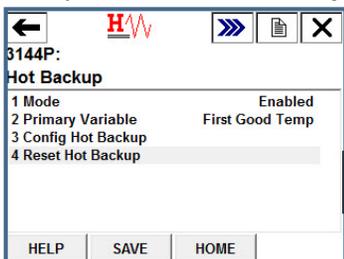
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



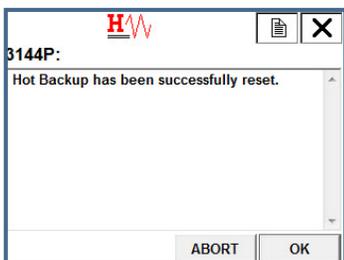
4. Выберите **1 Hot Backup** (Горячее резервирование).



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



6. Горячее резервирование отключено. Нажмите кнопку **OK**.



## Конфигурирование сигнала дрейфа первичного преобразователя

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

## Полевой коммуникатор

Команда сигнала дрейфа сенсора позволяет измерительному преобразователю устанавливать предупреждающий флажок (через протокол HART), или переключаться в состояние аналогового аварийного сигнала, когда перепад температур между первичными преобразователями 1 и 2 превышает заданный пользователем предел. Данная функция полезна при измерении одной и той же температуры технологического процесса при помощи двух первичных преобразователей – идеальное решение при использовании первичных преобразователей с двумя ЧЭ. Когда активирован режим оповещения о дрейфе показаний, пользователь задает максимально допустимое расхождение в технических единицах между первичными преобразователями 1 и 2. Если максимально допустимое расхождение превышено, будет задан предупреждающий флажок оповещения о дрейфе показаний.

При конфигурировании измерительного преобразователя на оповещение о дрейфе показаний пользователь также может задать переход аналогового выходного сигнала в состояние аварийного сигнала при обнаружении дрейфа показаний первичного преобразователя.

---

#### Примечание

Благодаря конфигурации с двойным первичным преобразователем, измерительный преобразователь поддерживает настройку и одновременное использование горячего резервирования и оповещения о дрейфе показаний первичного преобразователя. Если происходит сбой с одним из первичных преобразователей, измерительный преобразователь переключается на оставшийся рабочий первичный преобразователь. Если расхождение между показаниями двух первичных преобразователей превысит настроенное пороговое значение, аналоговый выходной сигнал перейдет в состояние аварийного сигнала, указывая на состояние дрейфа показаний. Сочетание оповещения о дрейфе показаний и горячего резервирования повышает диагностический охват измерительного преобразователя при обеспечении высокого уровня эксплуатационной готовности. Влияние на уровень безопасности отражено в [отчете FMEDA](#) по измерительному преобразователю 3144P.

---

Описание проблемы: первичные преобразователи дрейфуют перед сбоем. Это вызывает проблемы, поскольку во время периода дрейфа первичный преобразователь не обеспечивает точность измерений. В контурах управления и особенно системах противоаварийной защиты это может привести к неправильному управлению процессом и потенциальным угрозам безопасности.

Решение: функция обнаружения дрейфа показаний первичного преобразователя непрерывно контролирует два показания первичного преобразователя для обнаружения дрейфа. Функция диагностики контролирует разницу между двумя первичными преобразователями, и когда разность становится больше, чем значение, введенное пользователем, измерительный преобразователь отправляет предупреждение, указывающее состояние дрейфа первичного преобразователя.

Принцип работы: два первичных преобразователя подключены к измерительному преобразователю с двумя входами, который непрерывно контролирует разницу в показаниях двух первичных преобразователей. Порог устанавливается пользователем с целью определения, когда между двумя первичными преобразователями появляется чрезмерный дрейф (т. е. значительная дельта). Дельта температуры между двумя первичными преобразователями рассчитывается путем принятия абсолютного значения разницы между первичным преобразователем 1 и первичным преобразователем 2. Пользователь настраивает измерительный преобразователь на отправку цифрового или аналогового аварийного сигнала при его возникновении. Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя не указывает, какой первичный преобразователь дал сбой. Диагностика указывает на дрейф показаний первичного преобразователя. Пользователь должен оценить тенденции отдельных первичных преобразователей, чтобы определить, который из них дрейфует.

Вывод: сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя обнаруживает первичный преобразователь с ухудшающимися характеристиками.

Типовые применения: резервные измерения, критические измерения, жесткие условия эксплуатации.

---

#### Примечание

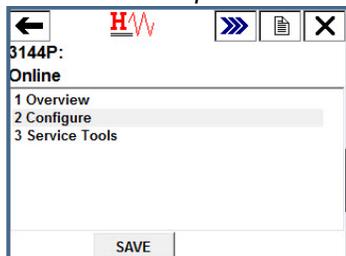
Включение оповещения о дрейфе показаний выдаст флажок (через протокол HART), если максимально допустимое расхождение между первичными преобразователями 1 и 2 будет превышено. Если аналоговый сигнал измерительного преобразователя перейдет в состояние аварийного сигнала при обнаружении оповещения о дрейфе показаний, выберите аварийный сигнал, см. [Раздел «HART» на стр. 11](#).

---

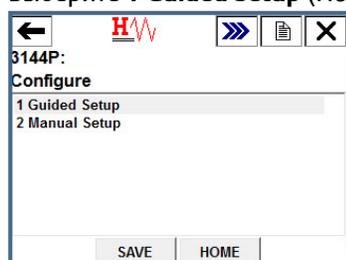
## Конфигурация дрейфа показаний первичного преобразователя в пошаговой настройке

## Включение дрейфа показаний первичного преобразователя в пошаговой настройке: горячие клавиши 2-1-6

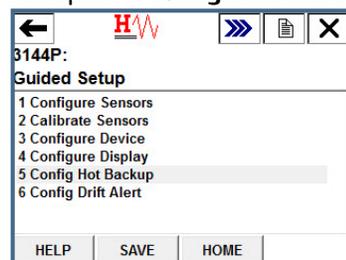
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



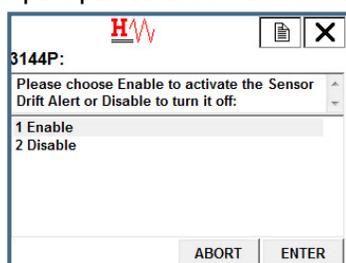
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



3. Выберите **6 Config Drift Alert** (Конфигурирование сигнала о дрейфе показаний).



4. Выберите **1 Enable** (Включить) для активации сигнала дрейфа показаний первичного преобразователя и нажмите ENTER (Ввод).



- При появлении запроса выберите, хотите ли вы, чтобы сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя перевел измерительный преобразователь в состояние Alarm (Тревога) или Warning (Предупреждение), и нажмите ENTER (Ввод). Включение оповещения о дрейфе показаний задаст флажок (через протокол HART), если максимально допустимое расхождение между первичными преобразователями 1 и 2 будет превышено. Включение аварийного сигнала предупреждения о дрейфе переведет аналоговый сигнал измерительного преобразователя в аварийный сигнал при обнаружении предупреждения 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

- Выберите единицы измерения, которые вы хотели бы использовать, и нажмите ENTER (Ввод). Выберите градусы Цельсия, градусы Фаренгейта, градусы Ренкина, градусы Кельвина, мВ, Ом.

3144P: Engineering Units: (degC)

degC  
degF  
degR  
Kelvin  
mV  
Ohms

ABORT ENTER

- Введите порог сигнала дрейфа показаний первичного преобразователя и выберите ENTER (Ввод). Это цифровая величина, которая активирует сигнал о дрейфе показаний. Когда этот предел будет превышен, измерительный преобразователь перейдет в состояние тревоги или выдаст предупреждение (в зависимости от выбранного режима предупреждения).

3144P: Enter the Sensor Drift Alert threshold value: (0.93 degC)

0.93

HELP DEL ABORT ENTER

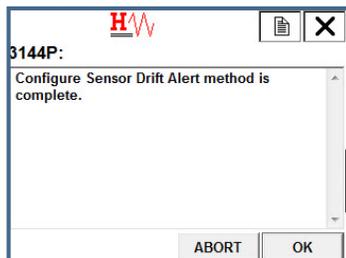
- Введите значение демпфирования от 0 до 32 и выберите ENTER (Ввод). Это значение является дополнительным демпфированием, применяемым к результату (S1 – S2) после того, как индивидуальное значение демпфирования каждого первичного преобразователя уже было применено.

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

5.0

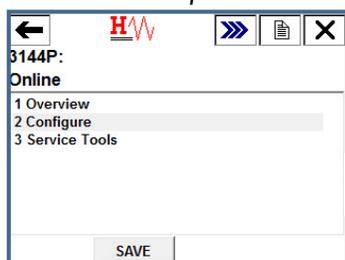
HELP DEL ABORT ENTER

9. Конфигурирование завершено. Нажмите кнопку **OK**.

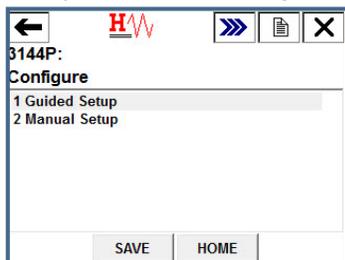


### Выключение дрейфа показаний первичного преобразователя в пошаговой настройке: горячие клавиши 2-1-6

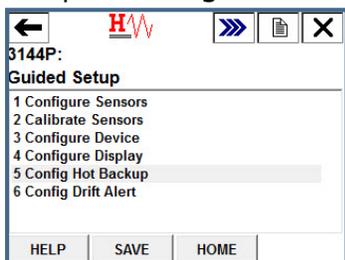
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



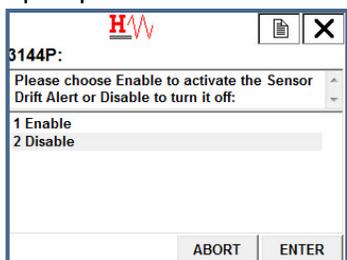
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



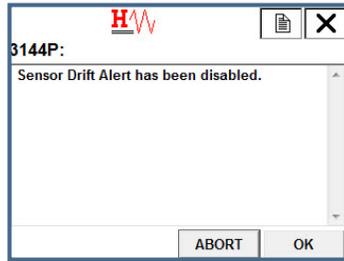
3. Выберите **6 Config Drift Alert** (Конфигурирование сигнала о дрейфе показаний).



4. Выберите **2 Disable** (Выключить) для деактивации сигнала дрейфа показаний первичного преобразователя и нажмите **ENTER** (Ввод).



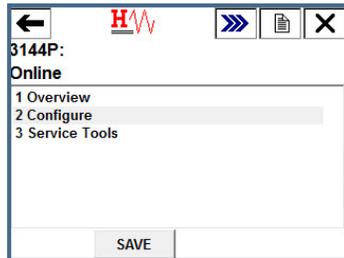
5. Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя выключен. Нажмите кнопку **OK**.



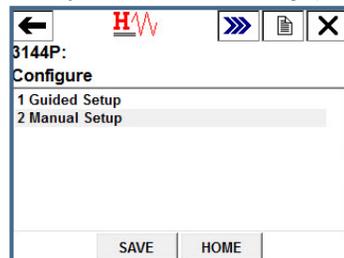
## Конфигурирование дрейфа показаний первичного преобразователя при настройке вручную

Включение дрейфа показаний первичного преобразователя при настройке вручную: горячие клавиши 2-2-4-2-5

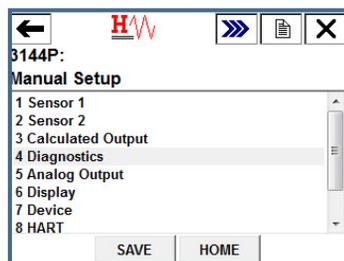
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



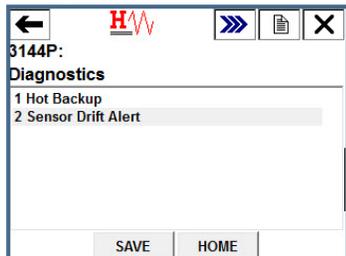
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



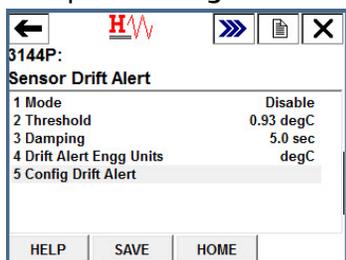
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



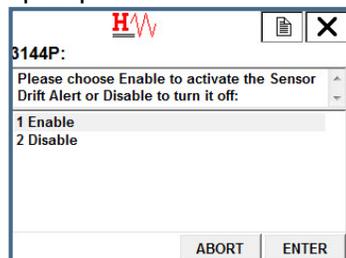
4. Выберите **2 Sensor Drift Alert** (Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя).



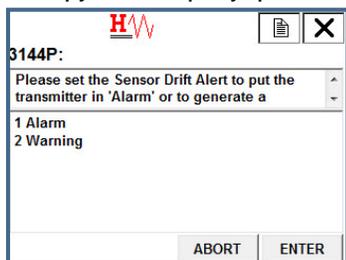
5. Выберите **5 Config Drift Alert** (Конфигурирование сигнала дрейфа показаний).



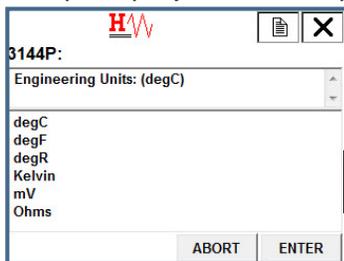
6. Выберите **1 Enable** (Включить) для активации сигнала дрейфа показаний первичного преобразователя и нажмите **ENTER** (Ввод).



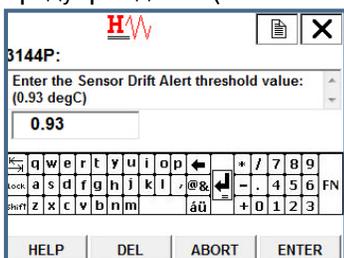
7. При появлении запроса выберите, хотите ли вы, чтобы сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя перевел измерительный преобразователь в состояние Alarm (Тревога) или Warning (Предупреждение), и нажмите **ENTER** (Ввод). Включение предупреждения о дрейфе показаний задаст флажок (через протокол HART), если максимально допустимое расхождение между первичными преобразователями 1 и 2 будет превышено. Включение аварийного сигнала переведет аналоговый сигнал измерительного преобразователя в аварийный сигнал при обнаружении предупреждения о дрейфе.



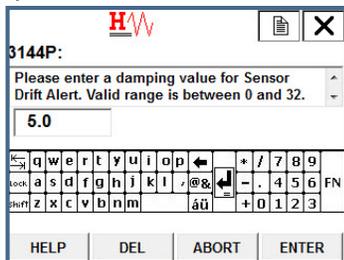
8. Выберите единицы измерения, которые вы хотели бы использовать, и нажмите **ENTER** (Ввод). Выберите градусы Цельсия, градусы Фаренгейта, градусы Ренкина, градусы Кельвина, мВ, Ом.



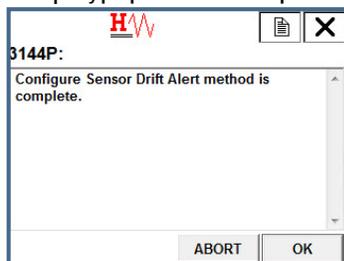
9. Введите порог сигнала дрейфа показаний первичного преобразователя и выберите **ENTER** (Ввод). Это цифровая величина, которая активирует сигнал о дрейфе показаний. Когда предел будет превышен, измерительный преобразователь перейдет в состояние тревоги или выдаст предупреждение (в зависимости от выбранного режима предупреждения).



10. Введите значение демпфирования от 0 до 32 и выберите **ENTER** (Ввод). Это значение является дополнительным демпфированием, применяемым к результату (S1 – S2) после того, как индивидуальное значение демпфирования каждого первичного преобразователя уже было применено.

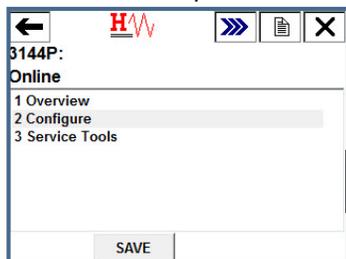


11. Конфигурирование завершено. Нажмите кнопку **OK**.

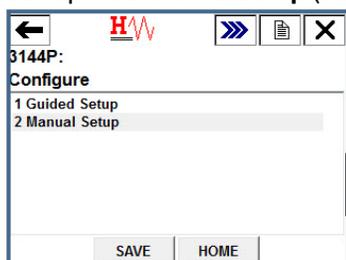


## Выключение дрейфа показаний первичного преобразователя при настройке вручную: горячие клавиши 2-2-4-2-5

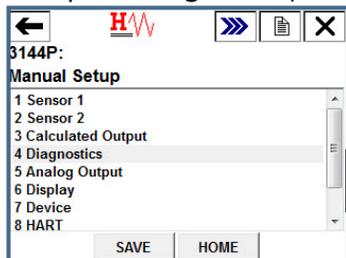
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



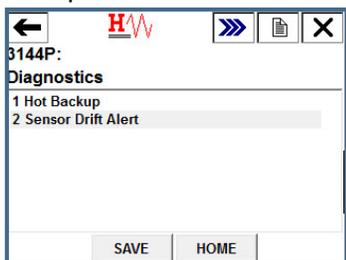
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



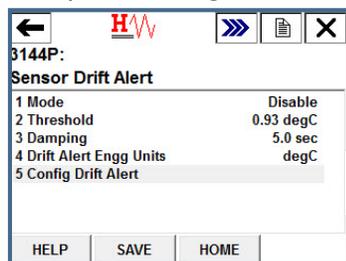
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



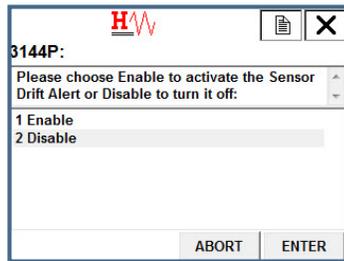
4. Выберите **2 Sensor Drift Alert** (Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя).



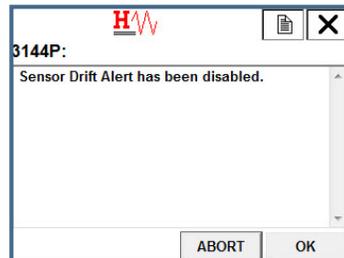
5. Выберите **5 Config Drift Alert** (Конфигурирование сигнала дрейфа показаний).



6. Выберите **2 Disable** (Выключить) для деактивации сигнала дрейфа показаний первичного преобразователя и нажмите **ENTER** (Ввод).

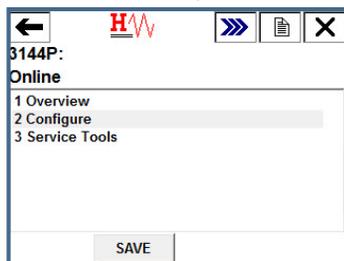


7. Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя выключен. Нажмите кнопку **OK**.

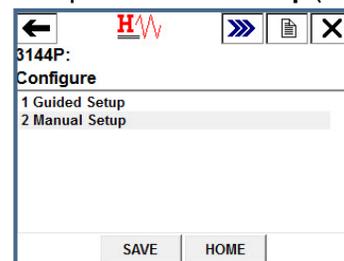


Проверка включения сигнала дрейфа показаний первичного преобразователя:  
горячие клавиши 2-2-4-2

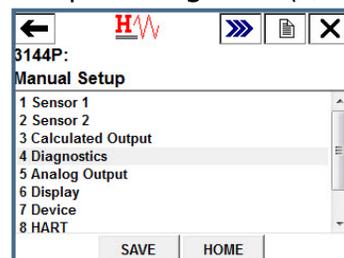
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



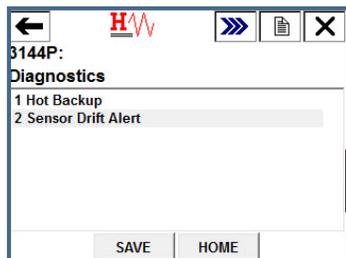
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



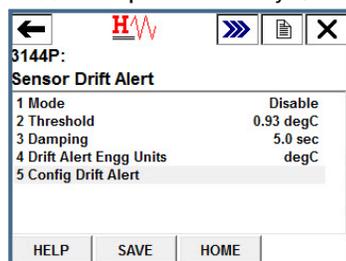
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



4. Выберите **2 Sensor Drift Alert** (Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя).



5. Затем будет выведен следующий экран. В разделе **1 Mode** (Режим) будет показано, что аварийный сигнал или предупреждение **Enable** (Включен) или **Disable** (Выключен). Если включен, тогда отобразятся и текущие значения диагностики.

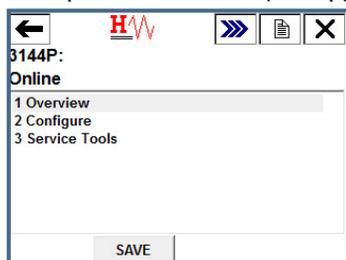


## Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя активен

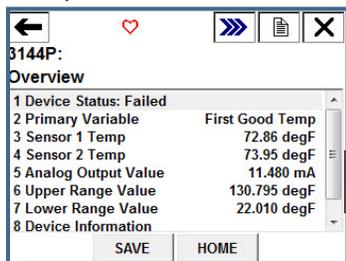
Просмотр активных сигналов дрейфа показаний первичного преобразователя:  
горячие клавиши 1-1-2

Когда сигнализация дрейфа первичного преобразователя обнаруживает дрейфующий первичный преобразователь, на ЖК-дисплее появится сообщение ALARM DRIFT ALERT (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ ДРЕЙФА ПОКАЗАНИЙ ПЕРВИЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ), если установлен режим сигнализации, и WARN DRIFT ALERT (СИГНАЛ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О ДРЕЙФЕ ПОКАЗАНИЙ), если установлен режим предупреждения.

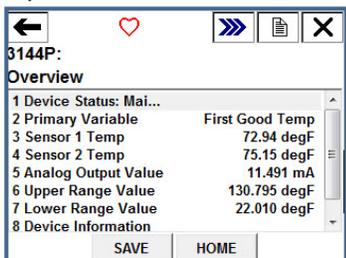
1. Выберите **1 Overview** (Обзор).



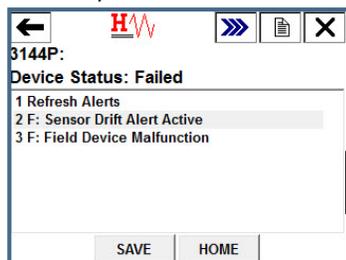
2. Если сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя настроен на режим тревоги, выберите **1 Device Status: Failed** (Состояние устройства: сбой).



- Если Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя настроен на режим предупреждения, выберите **1 Device Status: Maintenance** (Состояние устройства: техническое обслуживание).

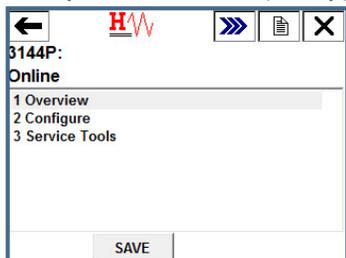


3. Выберите **2 Sensor Drift Alert Active** (Сигнал дрейфа показаний первичного преобразователя активен).

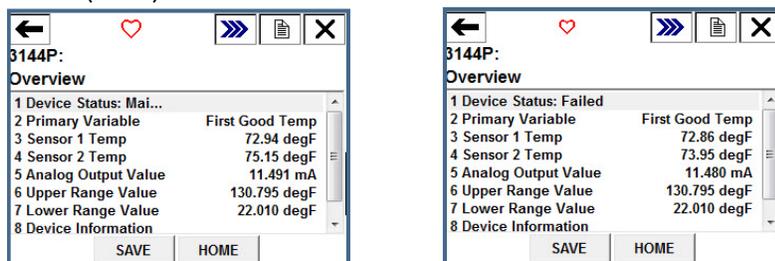


Перенастройка активных сигналов дрейфа показаний первичного преобразователя: горячие клавиши 1-1-1

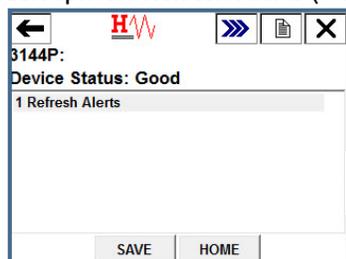
1. Выберите **1 Overview** (Обзор).



2. Выберите **1 Device Status** (Состояние устройства): **Maintenance** (Техническое обслуживание) или **Failed** (Сбой).



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



## 3.8 Конфигурирование преобразователя с технологией Rosemount X-Well

Функцию Rosemount X-well можно легко включить и настроить через полевой коммуникатор или систему управления производством. Измерительный преобразователь температуры 3144P можно заказать с технологией Rosemount X-well, выбрав код опции модели «PT». Код опции модели «C1» нужно заказать вместе с «PT». Комплектация на заводе производится с указанием кода C1, который требует введения данных по материалу и сортаменту труб пользователя. Технологию Rosemount X-well можно настроить при помощи любого ПО управления производством, которое поддерживает язык описания электронных устройств (EDDL). Интерфейс панели управления устройства с версией DD 3144P Dev. 7 Ред. 1 или выше требуется для работы с функцией Rosemount X-well. В большинстве случаев в качестве типа первичного преобразователя следует выбрать параметр / тип первичного преобразователя «Rosemount X-well Process». После выбора при настройке функции Rosemount X-well требуется ввести информацию о материале трубы, размере и сортаменте трубы. Этот раздел относится к свойствам технологических трубопроводов, на которые будет установлен преобразователь 3144P и 0085 с креплением при помощи хомута с технологией X-well. Данная информация необходима для функционирования алгоритма точного вычисления температуры технологического процесса. В редких случаях, когда труба не соответствует стандартным параметрам, можно ввести пользовательское значение коэффициента теплопроводности трубы. Это поле становится доступным, когда выбрана опция «Rosemount X-well Custom».

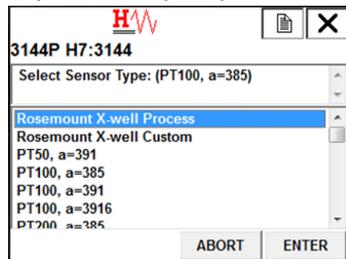
### 3.8.1 Конфигурирование преобразователя с технологией Rosemount X-Well с помощью полевого коммуникатора

Выполните следующие действия:

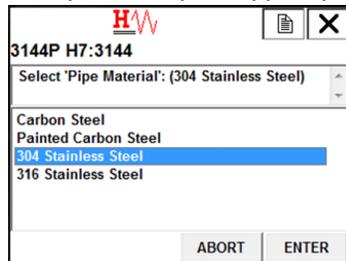
1. На *исходном* экране выберите 2: Configure (Конфигурирование).
2. Выберите 1: Guided Setup (Настройка по инструкции).
3. Выберите 1: Configure Sensor (Настройка первичного преобразователя).
4. Выберите 1: Configure Sensor Type and Units (конфигурировать тип первичного преобразователя и единицы измерения).
5. Выберите Rosemount X-well Process или Rosemount X-well Custom.
6. Выберите конфигурацию и нажмите Enter (Ввод).

## Конфигурирование технологии Rosemount X-Well при настройке вручную: горячие клавиши 2-2-1-11

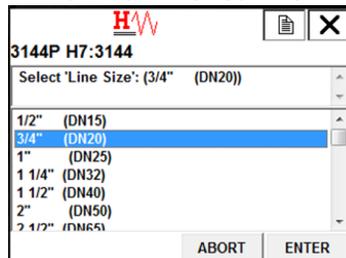
1. В пункте *Configure Sensors* (Конфигурирование первичного преобразователя) выберите тип первичного преобразователя Rosemount X-well Process.



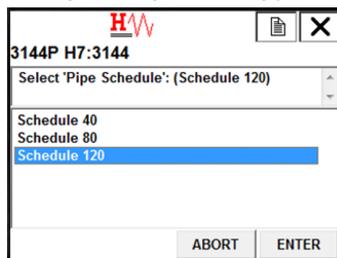
2. Выберите материал трубопровода.



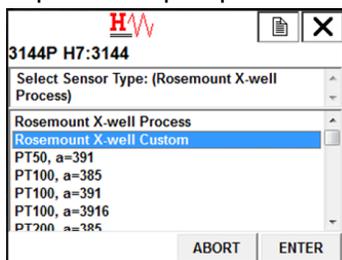
3. Выберите размер трубопровода.



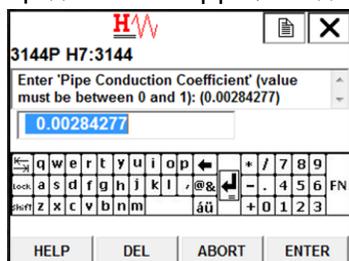
4. Выберите сортамент трубы.



5. Если варианты *Pipe Material* (Материал трубопровода), *Line Size* (Размер трубопровода) или *Pipe Schedule* (Сортамент трубопровода) недоступны в Rosemount X-well Process, выберите тип первичного преобразователя Rosemount X-well Custom.



6. Выберите *Pipe Conduction Coefficient* (Коэффициент проводимости трубы). Если коэффициент неизвестен, свяжитесь с изготовителем, указав материал трубы и толщину стенки трубы. Вам предоставят коэффициент для ввода в измерительный преобразователь.



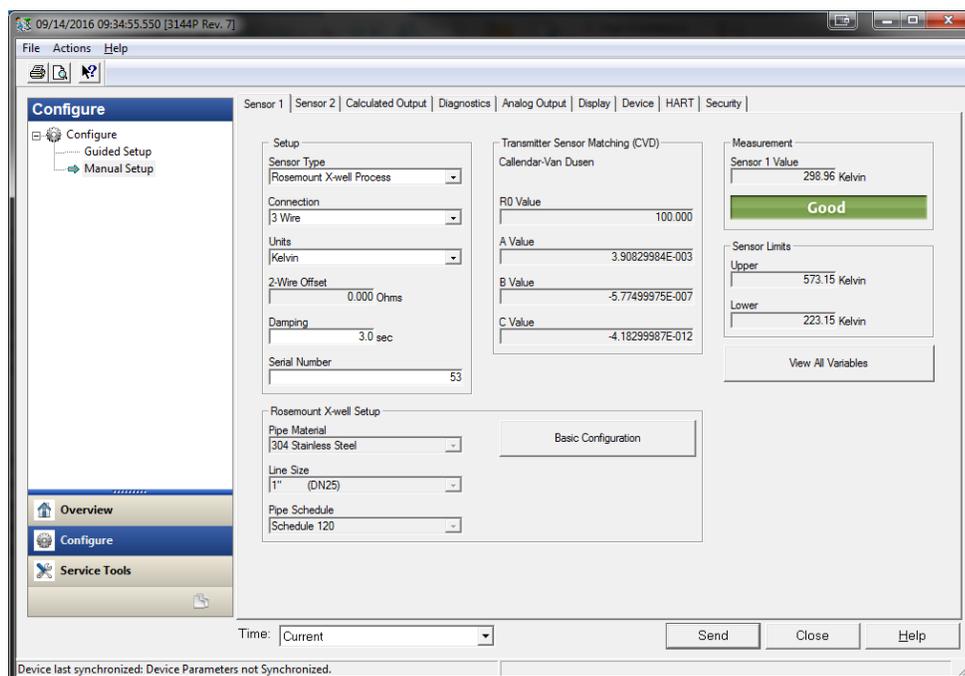
7. Подтверждение конфигурации технологии Rosemount X-Well: горячие клавиши 2-2-1-11-3.

## Конфигурация технологии Rosemount X-well с AMS Device Manager

Выполните следующие действия:

1. Нажмите правую кнопку устройства и выберите Configure (Конфигурирование).
2. В древе меню выберите Manual Setup (Ручная настройка).
3. Перейдите на вкладку Sensors (Первичные преобразователи).
4. Выберите Rosemount X-well Process или Rosemount X-well Custom.
5. Выберите нужную конфигурацию через *Basic Configuration* (Базовая конфигурация) и выберите Send (Отправить).

Рис. 3-7. Настройка вручную – экран первичного преобразователя



## 3.9 Конфигурирование выхода устройства

Конфигурирование выхода устройства содержит значения диапазона первичной переменной, сигнализации и насыщения, выходного сигнала HART, опции ЖК-дисплея и значения диапазона первичной переменной.

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

### Полевой коммуникатор

Команды PV URV (Верхняя граница диапазона измерений первичной переменной) и PV LRV (Нижняя граница диапазона измерений первичной переменной) на экране меню позволяют пользователю установить значения верхней и нижней границ, используя пределы ожидаемого температурного диапазона. Информацию о единицах измерения и пределах настройки диапазона см. в Табл. A-1 на стр. 199. Диапазон значений задается двумя переменными: значение нижней границы диапазона (Lower Range Value, LRV) и значение верхней границы диапазона (Upper Range Value, URV). Другими словами, можно устанавливать значения границ диапазона каждый раз, когда это продиктовано изменением технологического процесса. Чтобы изменить какое-либо из значений, в меню PV Range Values (Диапазон измерений первичной переменной) выберите либо пункт 1 PV LRV – для нижней границы диапазона, либо пункт 2 PV URV – для верхней.

Перенастройка устанавливает границы диапазона измерений в соответствии с пределами ожидаемых значений температуры, тем самым максимально увеличивая рабочие характеристики преобразователя. Последний работает наиболее точно при температуре в пределах номинальных значений для выбранной сферы применения.

Функции перенастройки диапазона не следует путать с функциями настройки. Хотя функция изменения диапазона сопоставляет входной сигнал измерительного преобразователя с выходным сигналом 4-20 мА, на интерпретацию измерительного преобразователя входной информации она никак не влияет.

### 3.9.1 Демпфирование переменной технологического процесса

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

#### Полевой коммуникатор

Команда PV Damp (Демпфирование первичной переменной) изменяет время отклика измерительного преобразователя на небольшие вариации значений выходных данных, вызванные быстрым изменением величин входной информации. Определите надлежащее время демпфирования, исходя из необходимого времени реакции, стабильности сигнала и других требований динамики контура управления. По умолчанию задано значение 5,0 секунд, которое можно изменить на любую величину в промежутке от 1 до 32 секунд.

Выбранное значение влияет на время отклика измерительного преобразователя. При нулевом значении (означающем отключение демпфирования) выходные сигналы датчика реагируют на изменения входных сигналов настолько быстро, насколько это позволяют характеристики первичного преобразователя. По мере увеличения значения демпфирования возрастает и время отклика.

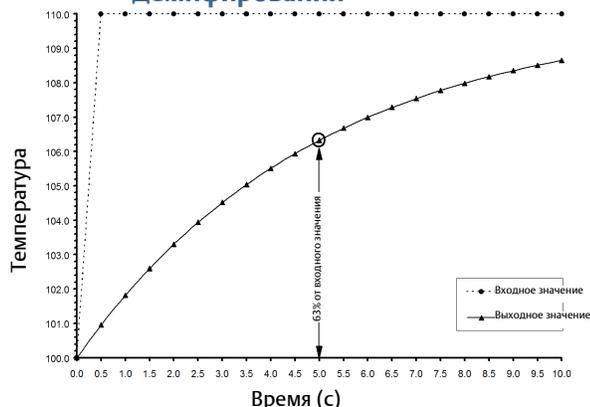
#### Демпфирование

Значения демпфирования могут быть настроены (и должны быть равными) для первичного преобразователя 1, первичного преобразователя 2 и разности температур. Конфигурирование первичного преобразователя автоматически вычисляет значение демпфирования. Демпфирование может быть отключено посредством установки значения демпфирования равным 0 секунд. Максимальное допустимое значение демпфирования составляет 32 секунды.

Можно внести альтернативное значение демпфирования со следующими ограничениями:

1. Конфигурирование с одним первичным преобразователем:
  - Для преобразователей с фильтром сетевого напряжения 50 или 60 Гц минимальное, задаваемое пользователем значение демпфирования 0,5 секунды
2. Конфигурирование с двумя первичными преобразователями:
  - Для преобразователей с фильтром сетевого напряжения 50 Гц минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,9 секунды
  - Для преобразователей с фильтром сетевого напряжения 60 Гц минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,7 секунды

Рис. 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

### Полевой коммуникатор

Команда сигнализации/насыщения позволяет пользователю просматривать настройки сигнализации (по высокому или низкому уровню). При помощи этой команды пользователь может изменить значения сигнализации и насыщения. Чтобы изменить значения насыщения и срабатывания аварийных сигналов, выберите нужный пункт меню: 1 *Low Alarm* (Аварийный сигнал низкого уровня), 2 *High Alarm* (Аварийный сигнал высокого уровня), 3 *Low Sat.* (Сигнал низкого насыщения) или 5 *Preset Alarms* (Преднастройка аварийных сигналов), затем введите новое значение, которое должно соответствовать следующим требованиям:

- Значение срабатывания аварийного сигнала низкого уровня должно быть в диапазоне от 3,50 до 3,75 мА.
- Значение срабатывания аварийного сигнала высокого уровня должно быть в диапазоне от 21,0 до 23,0 мА.

Нижний предел насыщения должен попадать в диапазон для нижнего предела аварийного сигнала плюс 0,1–3,9 мА для стандартного измерительного преобразователя HART. Для сертифицированного в отношении безопасности измерительного преобразователя настройка нижнего предела насыщения – 3,7 мА, а высшего – 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.

Верхний предел насыщения должен попадать в диапазон от 20,5 мА до значения верхнего предела аварийной сигнализации минус 0,1 мА для ИП HART. Наибольшее значение насыщения для измерительного преобразователя – 20,9 мА.

Пример: Значение аварийного сигнала высокого уровня равно 20,8 мА. Таким образом, значение сигнала низкого насыщения,  $S$ , должно быть  $20,5 \leq S \leq 20,7$  мА.

Предустановленные уровни аварийной сигнализации могут соответствовать 1 *Rosemount* или 2 *NAMUR*. Используйте переключатель аварийного режима на передней части электроники (см. Рис. A-2 на стр. 205), 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 (Выход HART) дает пользователю возможность вносить изменения в многоточечный адрес, включить пакетный режим или внести изменения в его настройки.

### 3.9.4 Варианты отображения на ЖК-дисплее

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

Команда LCD display option (Вариант отображения на ЖК-дисплее) устанавливает варианты отображения результатов измерения, включая единицы измерения и положение запятой десятичной дроби. Измените настройки ЖК-дисплея, чтобы отразить необходимые параметры при добавлении ЖК-дисплея или переконфигурировании преобразователя. Измерительный преобразователь без ЖК-дисплея поставляются с конфигурацией Not Used (Не используется).

## 3.10 Информация об устройстве

Доступ к информации о переменных измерительного преобразователя осуществляется в реальном времени с помощью полевого коммуникатора или другого подходящего коммуникационного устройства. Ниже приводится список переменных упомянутого типа, в который входят идентификаторы устройств, заданные изготовителем переменные и другая информация. В список также включены описания всех переменных, соответствующие им последовательности горячих клавиш и пояснения о предназначении этих переменных.

### 3.10.1 Идентификатор

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

Переменная Tag (Тэг) является простейшим способом идентификации измерительного преобразователя в системах с большим количеством преобразователей. Эта переменная используется для пометки измерительного преобразователя в соответствии с требованиями системы. При установлении соединения полевого коммуникатора с преобразователем по протоколу HART заданный тэг автоматически отображается в момент включения устройства. Тэг может быть длиной до восьми символов и не оказывает влияния на значение первичной переменной.

### 3.10.2 Длинный идентификатор

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

Длинный тэг отличается от стандартного тэга тем, что он может иметь длину до 32 символов вместо восьми.

### 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) представляет собой настраиваемую пользователем переменную, дающую возможность сохранить дату последнего изменения конфигурации преобразователя. Эта переменная не оказывает влияния на работу 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) позволяет задать более длинную пользовательскую электронную метку и более полно идентифицировать измерительный преобразователь, чем с помощью тэгов. Дескриптор может быть длиной до 16 символов и не оказывает влияния 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) обеспечивает пользователю наиболее полное, доступное средство для идентификации отдельных преобразователей в средах с несколькими преобразователями. Она может содержать до 32 символов информации и сохраняется вместе с другими конфигурационными данными. Эта переменная не оказывает влияния на работу преобразователя или коммутатора на основе HART.

## 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

Команда 50/60 Hz Filter (Фильтр 50/60 Гц), также известная как фильтр линейного напряжения или сетевой фильтр, устанавливает электронный фильтр, служащий для фильтрации пульсаций сетевой частоты питания переменного тока. При этом может быть выбран режим 60 или 50 Гц. Заводская настройка по умолчанию – 60 Гц.

#### Примечание

В условиях с высоким уровнем помех рекомендуется использование нормального режима.

### 3.11.2 Общий сброс

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

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

### 3.11.3 Обнаружение скачкообразных показаний первичного преобразователя

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 первичного преобразователя (также известную под названием фильтр переходных процессов) ON или OFF. Когда измерительный преобразователь соединен с полевым коммутатором, используйте последовательность горячих клавиш и выберите ON (нормальная настройка) или OFF.

### 3.11.4 Порог скачкообразных показаний

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

Пороговое значение можно изменить от значения по умолчанию в 0,2%. Выключение или включение функции обнаружения скачкообразных показаний первичного преобразователя и повышение порогового значения выше значения по умолчанию не влияет на время, необходимое для вывода правильного аварийного сигнала после обнаружения обрыва в цепи первичного преобразователя. Однако измерительный преобразователь может в течение короткого периода времени выводить ложное значение температуры в течение одного цикла обновления в любом направлении (см. Рис. 3-10 на стр. 109) до порогового значения (100% пределов первичного преобразователя, если функция обнаружения промежуточного состояния выключена). Значение порога 0,2%, установленное по умолчанию, можно изменить.

Рис. 3-9. Реакция на обрыв в цепи первичного преобразователя



A. Нормальная реакция на обрыв в цепи первичного преобразователя

B. Когда функция обнаружения скачкообразных показаний первичного преобразователя находится в состоянии OFF, при обнаружении обрыва в цепи первичного преобразователя возможен вывод ложных значений температуры. При обнаружении обрыва в цепи первичного преобразователя возможен вывод ложных значений температуры в любом направлении вплоть до порогового значения (100% предельных значений сигнала первичного преобразователя, если функция обнаружения скачкообразных показаний первичного преобразователя находится в состоянии OFF).

## Обнаружение скачкообразных показаний первичного преобразователя (расширенная функция)

Функция обнаружения скачкообразных показаний первичного преобразователя предназначена для исключения показаний температуры процесса, вызванных перемежающимися обрывами в цепи первичного преобразователя. Перемежающееся состояние обрыва в цепи первичного преобразователя – это состояние обрыва, продолжающееся в течение менее одного цикла обновления. По умолчанию измерительный преобразователь поставляется с функцией определения скачкообразных показаний первичного преобразователя в состоянии ON (ВКЛ) и пороговым значением, равным 0,2% пределов сигнала первичного преобразователя. Функция обнаружения скачкообразных показаний первичного преобразователя может быть включена (ON) или выключена (OFF), а пороговое значение может быть установлено любым в пределах от 0 до 100% пределов сигнала первичного преобразователя с полевым коммуникатором.

## Поведение измерительного преобразователя с включенной функцией обнаружения скачкообразных показаний первичного преобразователя

Когда функция обнаружения скачкообразных показаний первичного преобразователя находится в состоянии ON, измерительный преобразователь может исключать импульсы выходного сигнала, вызванные прерывистыми обрывами в цепи первичного преобразователя. Изменения температуры

процесса ( $\Delta T$ ) в пределах порогового значения будут отслеживаться в нормальном режиме выходным сигналом преобразователя. Значение  $\Delta T$  больше порогового значения активирует алгоритм прерывистой работы первичного преобразователя. Истинный обрыв первичного преобразователя вызовет переход преобразователя в режим аварийной сигнализации.

Пороговое значение для преобразователя 3144P должно быть установлено на уровне, который допускает нормальный диапазон колебаний температуры процесса; в случае слишком высокого значения алгоритм не сможет отфильтровывать перемежающиеся условия, а в случае слишком низкого значения алгоритм будет активирован без необходимости. Пороговое значение по умолчанию составляет 0,2% пределов сигнала первичного преобразователя.

## Поведение измерительного преобразователя с выключенной функцией обнаружения скачкообразных показаний первичного преобразователя

Если функция выключена, то измерительный преобразователь отслеживает все изменения температуры технологического процесса, даже при скачкообразных показаниях первичного преобразователя. Другими словами, преобразователь работает так же, как если бы пороговое значение равнялось 100%. Задержка передачи показаний в выходной сигнал из-за скачкообразных показаний первичного преобразователя в таком случае не действует.

### 3.11.5 Функция задержки сигнала обрыва первичного преобразователя (Open Sensor Holdoff)

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

Функция задержки сигнала обрыва первичного преобразователя (Open Sensor Holdoff) при правильно заданных настройках обеспечивает большую надежность работы измерительного преобразователя в условиях сильных электромагнитных помех. Это достигается за счет программного обеспечения, позволяющего преобразователю выполнять дополнительную проверку состояния обрыва в цепи первичного преобразователя перед активацией аварийной сигнализации преобразователя. Если дополнительная проверка показывает, что состояние обрыва в цепи первичного преобразователя не выявлено, измерительный преобразователь не перейдет в режим аварийной сигнализации.

Пользователи измерительного преобразователя, которым требуется более быстрое обнаружение обрыва цепи первичного преобразователя, могут изменить значение данной функции на более быстрое срабатывание, при котором ИП подает сигнал о состоянии разомкнутого ИП без дополнительной проверки.

## 3.12 Диагностика и обслуживание

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

### 3.12.1 Проверка контура

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

## Полевой коммуникатор

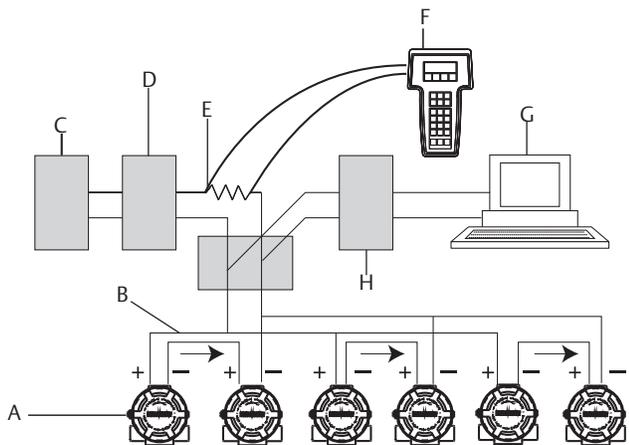
Команда Loop Test (Проверка контура) позволяет проверить выходные характеристики измерительного преобразователя, целостность контура и работу любых регистраторов или аналоговых устройств.

## 3.13 Многоточечная связь

Многоточечная связь означает подключение нескольких преобразователей к одной линии передачи данных. Между главным компьютером и преобразователями устанавливается цифровая связь, при этом аналоговые выходы преобразователей отключаются. Многоточечная связь может быть установлена для многих преобразователей Rosemount. Использование коммуникационного протокола HART позволяет подключить до 15 преобразователей к одной витой паре проводов или к выделенной линии.

Для реализации многоточечной системы необходимо определить требуемую скорость обновления информации от каждого измерительного преобразователя, комбинацию моделей преобразователей и длину линии передачи данных. Связь с преобразователями может осуществляться через модем Bell 202 и главный компьютер, использующий HART-протокол. Каждый преобразователь идентифицируется с помощью уникального адреса (от 1 до 15) и управляется командами протокола HART. С помощью полевого коммуникатора или ПО AMS Device Manager можно тестировать, конфигурировать и форматировать преобразователь подключенный к многоточечной связи точно так же, как и преобразователь в стандартной схеме «точка-точка».

Рис. 3-10. Типовая многоточечная сеть



- |   |                      |
|---|----------------------|
| A. ИП 3144P с HART                        | E. Резистор 250 Ом   |
| B. 4–20 мА                                | F. Ручной терминал   |
| C. Источник питания                       | G. Компьютер или РСУ |
| D. Полное сопротивление источника питания | H. Интерфейс HART    |

Типовая многоточечная сеть представлена на Рис. 3-10. Заметим, что этот рисунок не следует рассматривать как схему установки. Для получения технической консультации по многоточечным системам свяжитесь с представительством компании Emerson. Обратите внимание, что многоточечная связь не подходит для сертифицированных в отношении безопасности применений и установок.

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

**Примечание**

Измерительный преобразователь 3144P устанавливается изготовителем на нулевой сетевой адрес, что позволяет ему функционировать в стандартном режиме одиночного подключения с выходным сигналом 4–20 мА. Для активации многоточечного режима коммуникации 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 первичного преобразователя, выбранный положением переключателя. Сигнализация при отказе измерительного преобразователя в многоточечном режиме осуществляется через сообщения по протоколу HART.

## 3.14 Использование с HART Tri-Loop

Чтобы подготовить измерительный преобразователь 3144P в исполнении с двумя первичными преобразователями для использования вместе с Rosemount 333 HART Tri-Loop, измерительный преобразователь должен быть переключен в пакетный режим работы. Также должен быть задан порядок вывода технологических параметров. В пакетном режиме измерительный преобразователь обеспечивает передачу цифровой информации о четырех технологических параметрах для HART Tri-Loop, который разделяет сигнал на отдельные контуры 4-20 мА для трех (максимум) из следующих параметров:

- Первичная переменная (PV)
- Вторичная переменная (SV)
- Третичная переменная (TV)
- Четвертичная переменная (QV)

При использовании ИП 3144P в исполнении с двумя первичными преобразователями в сочетании с HART Tri-Loop рассмотрите возможность конфигурации с функциями измерения разности, средней температуры, первых оптимальных показаний температуры, оповещения о дрейфе показаний и горячего резервирования (если применимо).

**Примечание**

Процедуры должны проводиться при надлежащем подключении, питании и функционировании первичного преобразователя и измерительного преобразователя. Также к контуру управления датчиком должен быть подключен полевой коммутатор. Для инструкций по использованию коммутатора см. Раздел «Электрические характеристики» на стр. 8.

### Перевод ИП в пакетный режим

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

### Задание порядка вывода технологических параметров

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

**Примечание**

Обратите особое внимание на порядок вывода технологических переменных. Для чтения переменных в том же порядке необходимо соответственно настроить HART Tri-Loop.

### Специальные замечания

При использовании ИП в исполнении с двумя первичными преобразователями в сочетании с HART Tri-Loop рассмотрите возможность использования конфигурации с функциями измерения разности, средней температуры, первых оптимальных показаний температуры, оповещения о дрейфе показаний и горячего резервирования (если применимо).

## Измерение разности температур

Для активации функции измерения разности температур в измерительном преобразователе с двойным первичным преобразователем, работающем вместе с HART Tri-Loop, настройте границы диапазона соответствующего канала на HART Tri-Loop, чтобы включить ноль. Например, если в качестве вторичной переменной выбрана разность температур, выполните соответствующие настройки на измерительном преобразователе (см. Раздел «Задание порядка вывода технологических параметров» на стр. 110) и настройте соответствующий канал HART Tri-Loop, чтобы одна граница диапазона была отрицательной, а другая положительной.

## Функция Hot Backup (Горячее резервирование)

Для активации функции горячего резервирования в измерительном преобразователе с двойным первичным преобразователем, работающем вместе с HART Tri-Loop, обеспечьте соответствие единиц измерения выходного сигнала первичного преобразователя единицам измерения HART Tri-Loop. Используйте любую комбинацию ТС или ТП, главное, чтобы их единицы измерения соответствовали единицам измерения HART Tri-Loop.

## Использование Tri-Loop для обнаружения сигнала о дрейфе показаний первичного преобразователя

В случае выхода первичного преобразователя из строя измерительный преобразователь 3144P с подключенными двумя первичными преобразователями устанавливает флаг отказа (через HART). Если требуется предупреждение по аналоговому сигналу, HART Tri-Loop может быть сконфигурирован для выдачи аналогового сигнала, который может быть интерпретирован системой управления как отказ первичного преобразователя.

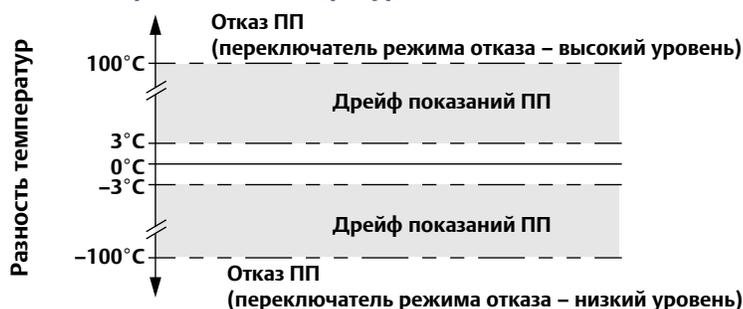
Используйте следующие операции, чтобы настроить HART Tri-Loop на передачу предупреждений об отказах первичного преобразователя.

1. Настройте отображение переменной измерительного преобразователя с двумя первичными преобразователями, как показано ниже.

Переменная	Привязка
PV (Перв.)	ПП 1 или среднее показание ПП
SV (Втор.)	ПП 2
TV (Трет.)	Разность температур
QV (Четв.)	По желанию

2. Настройте канал 1 в HART Tri-Loop как третичную переменную (разность температур). Если какой-либо первичный преобразователь выйдет из строя, выходной сигнал разности температур примет значение +9999 или -9999 (верхний или нижний уровень насыщения), в зависимости от положения переключателя аварийного режима (см. Раздел «Выключатель аварийной сигнализации (протокол HART)» на стр. 12).
3. Выберите единицы измерения температуры для канала 1, соответствующие единицам измерения разности температур на измерительном преобразователе.
4. Задайте диапазон для третичной переменной от -100 до 100 °C. Если диапазон большой, тогда дрейф первичного преобразователя в несколько градусов займет лишь несколько процентов шкалы. Если происходит сбой первичного преобразователя 1 или первичного преобразователя 2, третичная переменная примет значение +9999 (верхний уровень насыщения) или -9999 (нижний уровень насыщения). В данном примере ноль – средняя точка диапазона. Если нулевое значение  $\Delta T$  задано в качестве нижнего предела (4 мА), тогда выходной сигнал может быть нижним уровнем насыщения, если показание первичного преобразователя 2 превышает показание первичного преобразователя 1. Если ноль находится в центре диапазона, выходной сигнал обычно остается около 12 мА, и проблемы можно избежать.
5. Настройте РСУ так, чтобы значения третичной переменной  $< -100^{\circ}\text{C}$  или  $> 100^{\circ}\text{C}$  указывали бы на сбой первичного преобразователя и, например,  $\leq -3^{\circ}\text{C}$  или  $\geq 3^{\circ}\text{C}$  сигнализировали о дрейфе. См. Рис. 3-11.

Рис. 3-11. Отслеживание дрейфа показаний первичного преобразователя и сбоя по разности температур



## Расширенная диагностика

### Деградация термопары

Описание проблемы: термопары могут неожиданно выходить из строя, что может привести к потерям в производственном процессе и увеличению затрат на обслуживание при выполнении незапланированного обслуживания.

Решение: диагностика деградации термопары является индикатором ее общего состояния и позволяет отследить серьезные изменения в состоянии ТП или контура ТП. Измерительный преобразователь контролирует рост сопротивления контура термопары для выявления дрейфа показаний или изменений в состоянии проводов. Деградация термопары может быть обусловлена утончением проводов, разрушением спая, проникновением влаги или коррозией, и является признаком скорого выхода из строя первичного преобразователя.

Как это работает: функция диагностики деградации термопары измеряет сопротивление цепи ее чувствительного элемента. В идеале ТП имеет нулевое сопротивление, но на деле небольшое сопротивление присутствует, особенно в случае использования компенсационных проводов. По мере ухудшения состояния контура (включая ухудшение состояния чувствительного элемента, проводов и соединений) возрастает и сопротивление. Сначала измерительный преобразователь настраивается пользователем на базовое значение. Затем, минимум раз в секунду, функция диагностики деградации отслеживает сопротивление в контуре, посылая импульсный ток (в мкА) по контуру, измеряя падение напряжения и вычисляя сопротивление. По мере повышения сопротивления функция диагностики может обнаруживать, когда сопротивление превышает порог, заданный пользователем. В этом случае функция диагностики передает цифровой аварийный сигнал. Данная функция не предназначена для точного определения состояния термопары, она дает общее представление о состоянии ТП и ее контура. Функция диагностики деградации не обнаруживает короткие замыкания ТП.

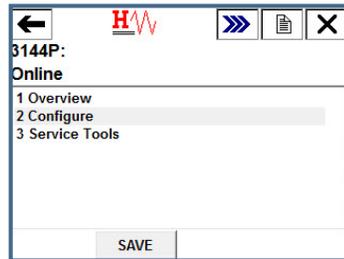
Вывод: функция диагностики деградации термопары отслеживает состояние цепи термопары.

Целевые применения: цепи управления, цепи защиты, «проблемные» ТП.

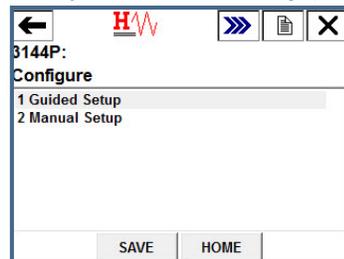
## Конфигурирование функции диагностики деградации термопары в пошаговой настройке

Включение функции диагностики деградации термопары в пошаговой настройке: горячие клавиши 2-1-7-1

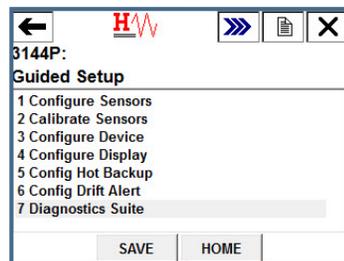
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



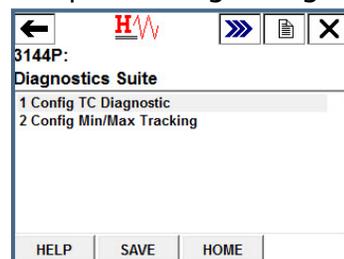
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



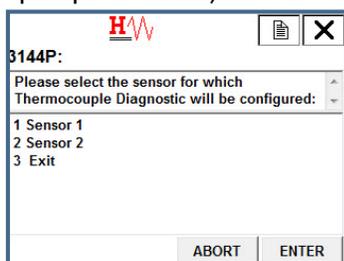
3. Выберите **7 Diagnostics Suite** (Пакет средств диагностики).



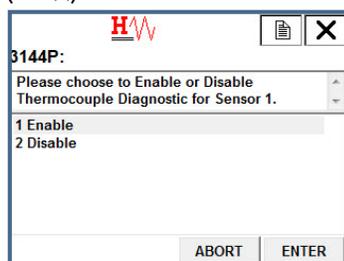
4. Выберите **1 Config TC Diagnostic** (Конфигурирование функции диагностики ТП).



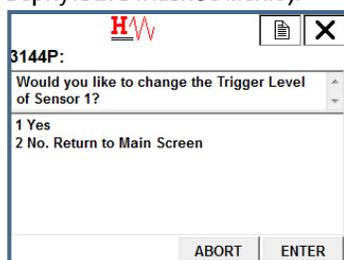
5. Выберите первичный преобразователь, для которого будет сконфигурирована функция диагностики термодпары. Выберите **1 Sensor 1** (первичный преобразователь 1) или **2 Sensor 2** (первичный преобразователь 2) и нажмите **ENTER** (Ввод).



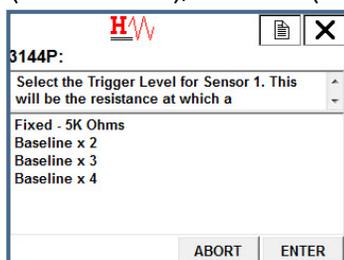
6. Выберите **1 Enable** (Включить), чтобы включить функцию диагностики ТП и нажмите **ENTER** (Ввод).



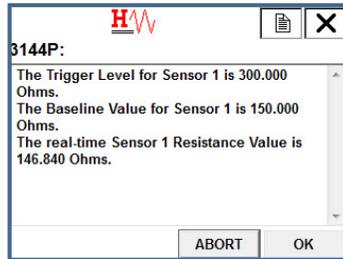
7. Выберите, хотите ли вы изменить уровень срабатывания или первичный преобразователь, который вы конфигурируете. Если так, то выберите **1 Yes** (Да). Если нет, выберите **2 No. Return to Main Screen** (Нет. Вернуться в главное меню).



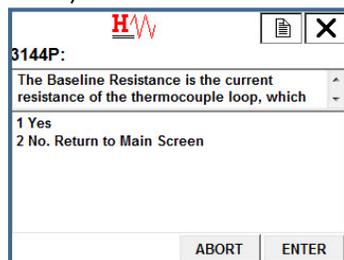
8. **ЕСЛИ ДА:** выберите уровень срабатывания для первичного преобразователя, который вы конфигурируете и нажмите **ENTER** (Ввод). Выберите *Fixed 5K Ohms* (Стандартный 5 кОм), *Baseline x 2* (Основной x 2), *Baseline x 3* (Основной x 3) или *Baseline x 4* (Основной x 4).



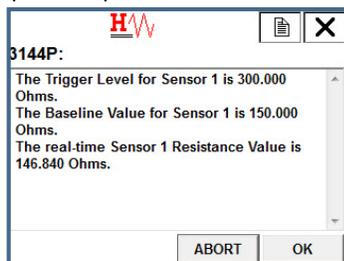
9. Просмотрите итог на коммуникаторе и выберите **OK**, если согласны, или **ABORT** (Отмена), чтобы **ВЫЙТИ**.



10. Выберите, хотите ли вы сбросить базовое сопротивление для термопары, которую настраиваете. Если так, то выберите **1 Yes** (Да). Если нет, выберите **2 No. Return to Main Screen** (Нет. Вернуться в главное меню).

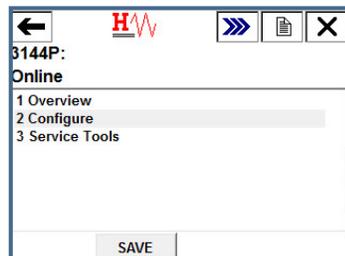


11. **ЕСЛИ ДА:** просмотрите итог на коммуникаторе и выберите **OK**, если согласны или **ABORT** (Отмена), чтобы выйти.

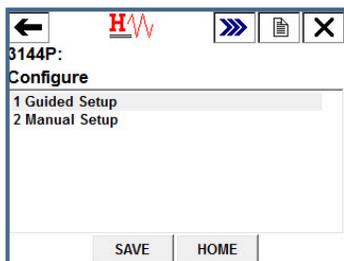


## Выключение функции диагностики деградации термопары в пошаговой настройке: горячие клавиши 2-1-7-1

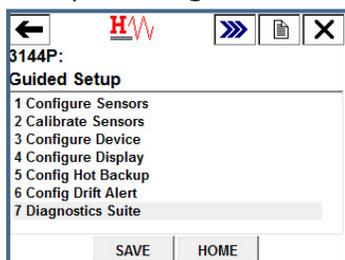
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



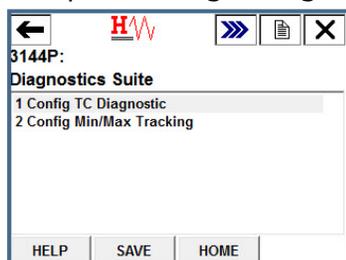
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



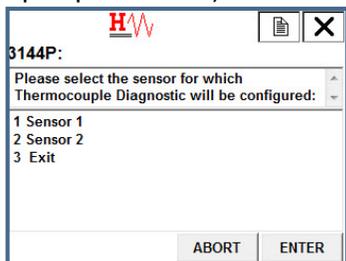
3. Выберите **7 Diagnostics Suite** (Пакет средств диагностики).



4. Выберите **1 Config TC Diagnostic** (Конфигурирование функции диагностики деградации ТП).



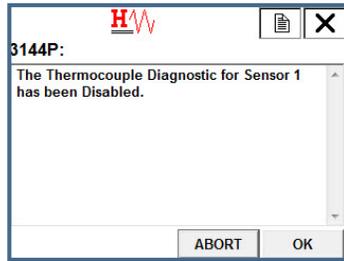
5. Выберите первичный преобразователь, для которого будет выключена функция диагностики термопары. Выберите **1 Sensor 1** (первичный преобразователь 1) или **2 Sensor 2** (первичный преобразователь 2) и нажмите **ENTER** (Ввод).



6. Выберите **2 Disable** (Выключить), чтобы включить функцию диагностики ТП и нажмите **ENTER** (Ввод).



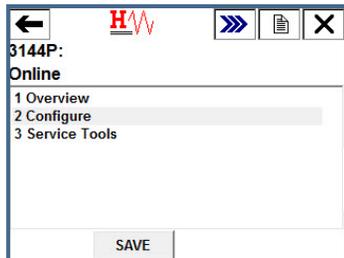
7. Функция диагностики деградации термопары выключена для выбранного первичного преобразователя. Нажмите кнопку **OK**.



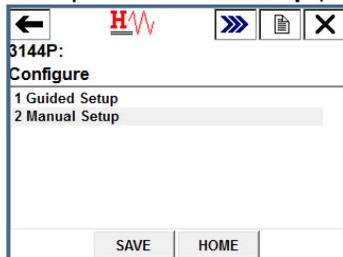
## Конфигурирование функции диагностики деградации термопары при настройке вручную

Включение функции диагностики деградации термопары при настройке вручную: горячие клавиши 2-2-4-3-4

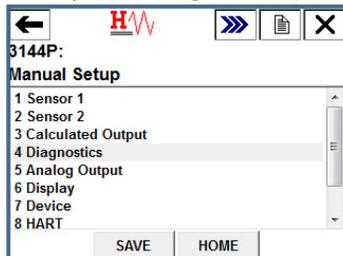
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



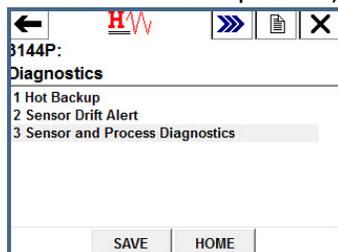
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



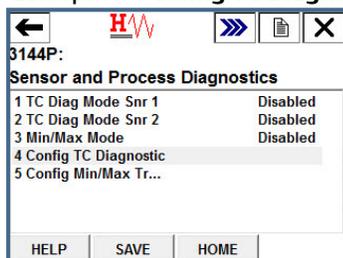
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



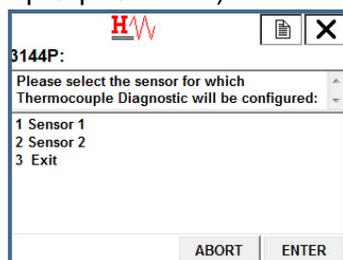
4. Выберите **3 Sensor and Process Diagnostics** (Диагностика первичного преобразователя и технологического процесса).



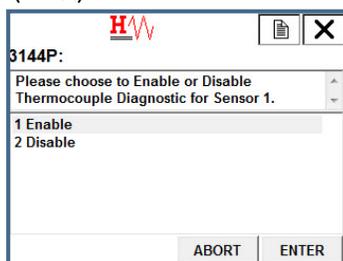
5. Выберите **4 Config TC Diagnostic** (Конфигурирование функции диагностики ТП).



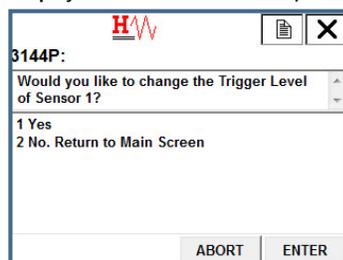
6. Выберите первичный преобразователь, для которого будет сконфигурирована функция диагностики термпары. Выберите **1 Sensor 1** (первичный преобразователь 1) или **2 Sensor 2** (первичный преобразователь 2) и нажмите **ENTER** (Ввод). Выберите **3 Exit** (Выход), чтобы выйти.



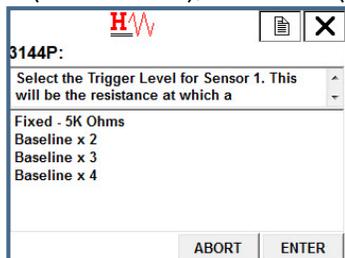
7. Выберите **1 Enable** (Включить), чтобы включить функцию диагностики ТП и нажмите **ENTER** (Ввод).



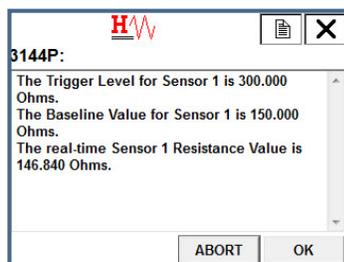
8. Выберите, хотите ли вы изменить уровень срабатывания или первичный преобразователь, который вы конфигурируете. Если так, выберите **1 Yes** (Да). Если нет, выберите **2 No. Return to Main Screen** (Нет. Вернуться в главное меню).



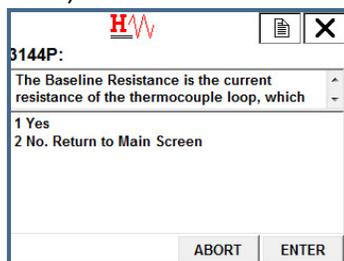
9. **ЕСЛИ ДА:** выберите уровень срабатывания для первичного преобразователя, который вы конфигурируете и нажмите **ENTER** (Ввод). Выберите *Fixed 5K Ohms* (Стандартный 5 кОм), *Baseline x 2* (Основной x2), *Baseline x 3* (Основной x 3) или *Baseline x 4* (Основной x 4).



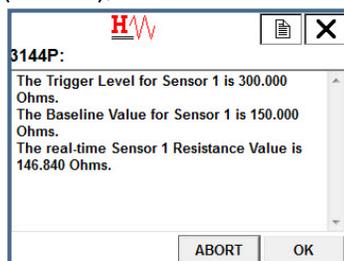
10. Просмотрите итог на коммуникаторе и выберите **ОК**, если согласны или **ABORT** (Отмена), чтобы **ВЫЙТИ**.



11. Выберите, хотите ли вы сбросить базовое сопротивление ТП, которую настраиваете. Если так, то выберите **1 Yes** (Да). Если нет, выберите **2 No. Return to Main Screen** (Нет. Вернуться в главное меню).

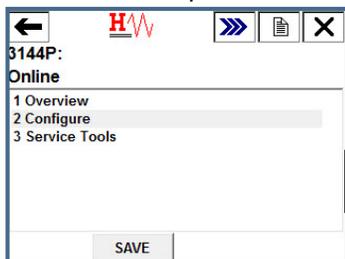


12. **ЕСЛИ ДА:** просмотрите итог на коммуникаторе и выберите **ОК**, если согласны или **ABORT** (Отмена), чтобы выйти.

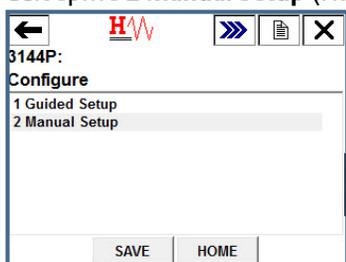


## Выключение функции диагностики деградации термодары при настройке вручную: горячие клавиши 2-2-4-3-4

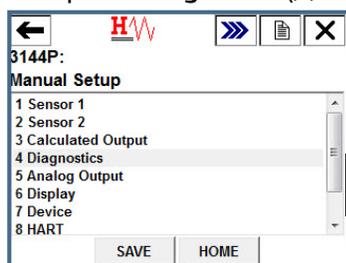
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



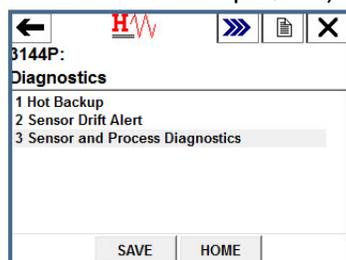
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



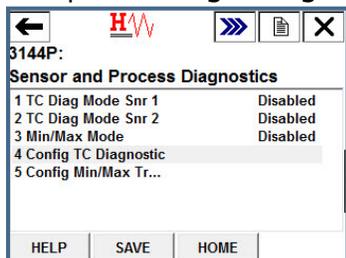
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



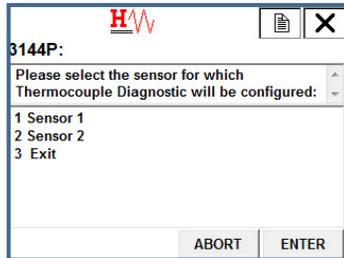
4. Выберите **3 Sensor and Process Diagnostics** (Диагностика первичного преобразователя и технологического процесса).



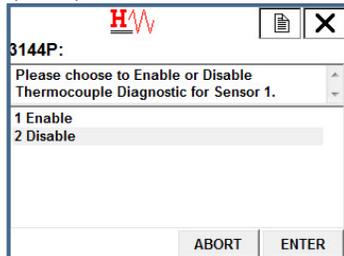
5. Выберите **4 Config TC Diagnostic** (Конфигурирование функции диагностики деградации ТП).



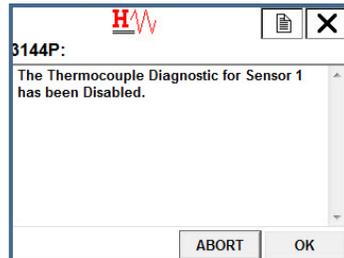
6. Выберите первичный преобразователь, для которого будет выключена функция диагностики термопары. Выберите **1 Sensor 1** (первичный преобразователь 1) или **2 Sensor 2** (первичный преобразователь 2) и нажмите **ENTER** (Ввод).



7. Выберите **2 Disable** (Выключить), чтобы включить функцию диагностики ТП и нажмите **ENTER** (Ввод).



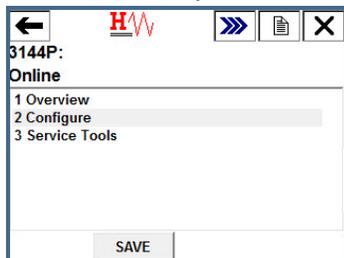
8. Функция диагностики деградации термопары выключена для выбранного первичного преобразователя. Нажмите кнопку **OK**.



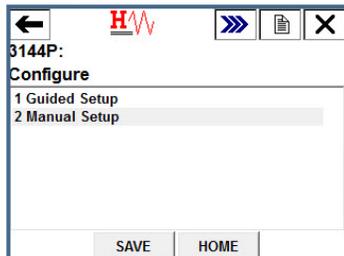
## Просмотр активных аварийных сигналов деградации ТП

Функция диагностики деградации термопары включена: горячие клавиши 2-2-4

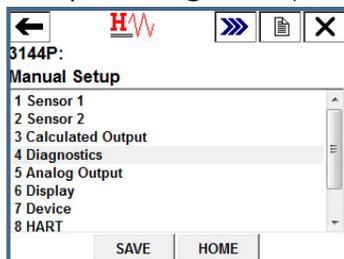
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



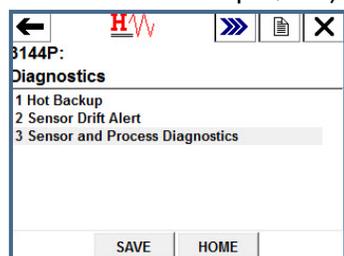
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



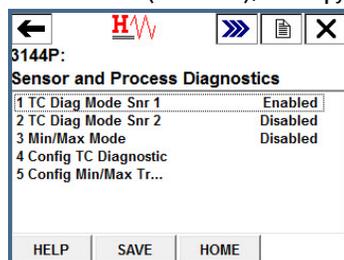
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



4. Выберите **3 Sensor and Process Diagnostics** (Диагностика первичного преобразователя и технологического процесса).



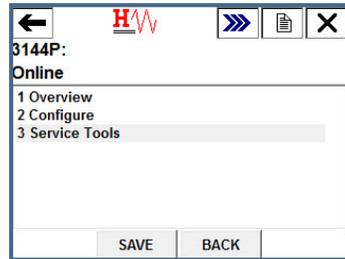
5. **1 TC Diag Mode Snr 1** (Режим диагностики термопары для первичного преобразователя 1) будет включен (Enabled), если функция диагностики термопары включена для первичного преобразователя 1, и выключен (Disabled), если функция диагностики термопары выключена.



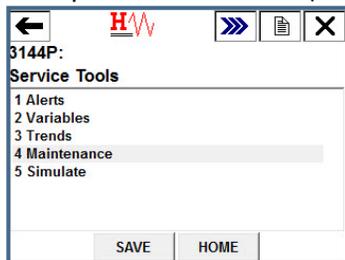
- 2 TC Diag Mode Snr 2** (Режим диагностики термопары для первичного преобразователя 2) будет включен (Enabled), если функция диагностики термопары включена для первичного преобразователя 2, и выключен (Disabled), если функция диагностики термопары выключена.

## Просмотр конфигурирования функции диагностики термодпары: горячие клавиши 2-2-4

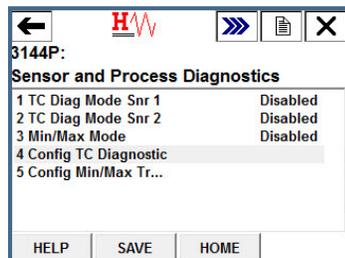
1. На начальном экране меню выберите **3 Service Tools** (Служебные инструменты).



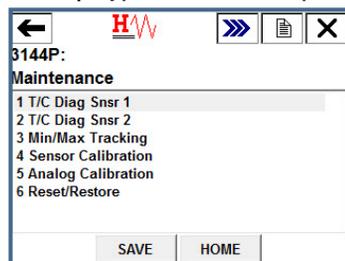
2. Выберите **4 Maintenance** (Техническое обслуживание).



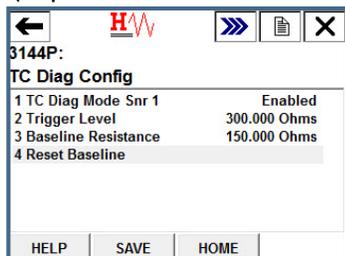
3. Выберите **1 TC Diag Snsr 1** (Диагностика термодпары для первичного преобразователя 1) или **2 TC Diag Snsr 2** (Диагностика термодпары для первичного преобразователя 2) в зависимости от того, какой первичный преобразователь вас интересует.



4. Выберите **3 TC Diag Config** (Диагностика конфигурации термодпары), чтобы просмотреть информацию о конфигурации вашего первичного преобразователя.



5. Чтобы сбросить базовое значение вашего первичного преобразователя, выберите **4 Reset Baseline** (Сбросить основное значение) и нажмите **OK**.

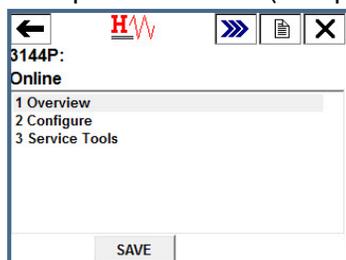


## Просмотр аварийных сигналов диагностики термопары: горячие клавиши 1-1-2

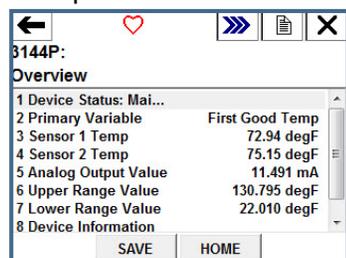
Когда функция диагностики деградации термопары обнаруживает первичный преобразователь с деградирующими показателями, на ЖК-дисплее появится сообщение ALARM SNSR 1 FAIL AO (ТРЕВОГА Сбой первичного преобразователя 1 АО).



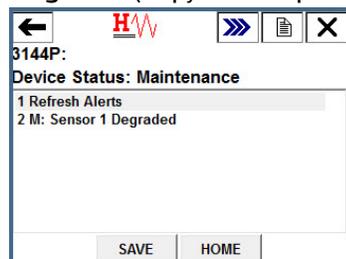
1. Выберите **1 Overview** (Обзор).



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



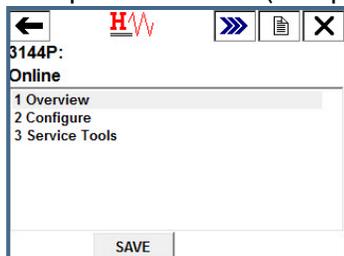
3. Если у первичного преобразователя 1 деградировали показатели, выберите **2 M: Sensor 1 Degraded** (Нарушения в работе первичного преобразователя 1).



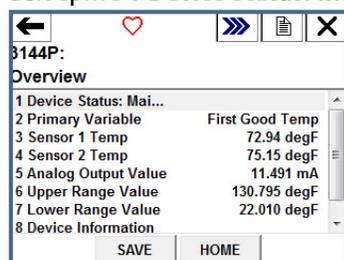
Если показатели деградировали у первичного преобразователя 2, выберите **2 M: Sensor 2 Degraded** (Нарушения в работе первичного преобразователя 2).

## Сброс аварийных сигналов деградации термодары: горячие клавиши 1-1-1

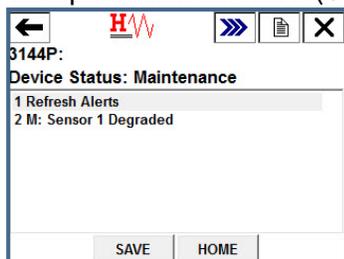
1. Выберите **1 Overview** (Обзор).



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



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



## Функция отслеживания минимальной и максимальной температуры

При активации функции отслеживания минимальной и максимальной температуры записываются минимальные и максимальные значения температуры с датой и временными метками. Данная функция позволяет фиксировать значения температуры на первичном преобразователе 1, на первичном преобразователе 2, разность температур и температуру клемм (корпуса). Функция отслеживания минимальной/максимальной температуры записывает только минимальные и максимальные значения температуры, полученные после последнего сброса, и не является функцией регистрации данных.

Для отслеживания минимальной и максимальной температуры должна быть активирована соответствующая функция при помощи полевого коммуникатора, AMS Device Manager или другого коммуникатора. При активации данная функция позволяет сбросить информацию в любой момент, и все переменные будут сброшены одновременно. Кроме того, минимальное и максимальное значение температуры первичного преобразователя 1, первичного преобразователя 2, разности и клемм (корпуса) можно сбрасывать по отдельности. После сброса конкретного поля предыдущие значения перезаписываются.

Оборудование: 3144PD1A2NAM5U1DA1, термодара типа К.

Описание проблемы: необходимо обеспечить строгое соответствие условий техпроцесса требованиям системы качества или сертификации. Если система управления производством не ведет архив по каждой точке измерения, невозможно отследить перепады температуры процесса и окружающей среды.

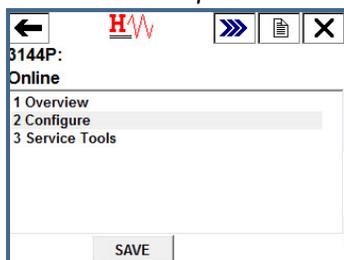
Решение: используя функцию отслеживания минимальной/максимальной температуры, можно быть уверенным, что история достижения крайних значений температуры будет сохранена в архиве. Подтверждение соответствия техпроцесса требованиям качества и устранение проблем качества становится проще.

Вывод: используйте функции отслеживания минимальной/максимальной температуры для проверки температуры установки или устранения проблем с качеством.

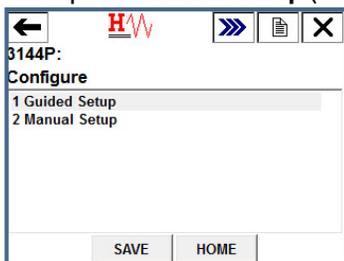
## Конфигурирование отслеживания минимальной/максимальной температуры в пошаговой настройке

Включение отслеживания минимальной/максимальной температуры в пошаговой настройке: горячие клавиши 2-1-7-2

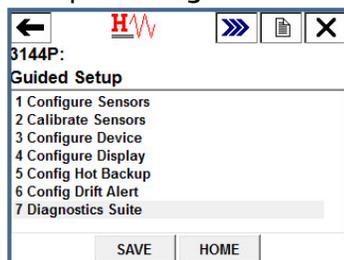
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



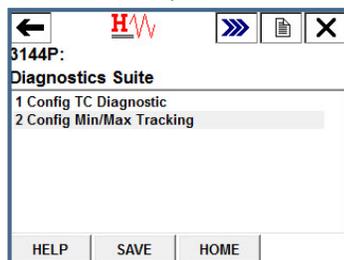
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



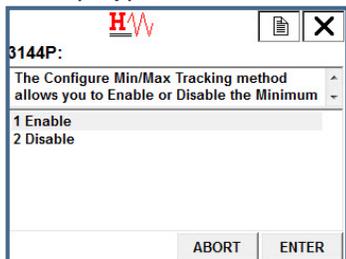
3. Выберите **7 Diagnostics Suite** (Пакет средств диагностики).



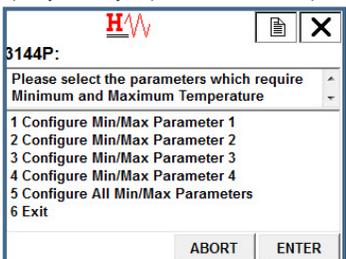
4. Выберите **2 Config Min/Max Tracking** (Конфигурирование отслеживания минимальной/максимальной температуры).



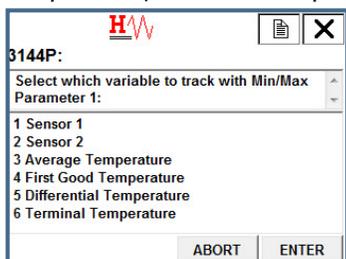
5. Выберите **1 Enable** (Включить), чтобы включить отслеживание минимальной/максимальной температуры и нажмите **ENTER** (Ввод).



6. Выберите, для каких параметров вы хотели бы отслеживать минимальную и максимальную температуру. Выберите *Parameter 1* (Параметр 1), *Parameter 2* (Параметр 2), *Parameter 3* (Параметр 3), *Parameter 4* (Параметр 4) или *All Parameters* (Все параметры).



7. Выберите, какую переменную отслеживать с выбранным параметром. Выбираемые параметры – это *Sensor 1* (первичный преобразователь 1), *Sensor 2* (первичный преобразователь 2), *Average Temperature* (Средняя температура), *First Good Temperature* (Первое оптимальное значение температуры), *Differential Temperature* (Разность температур) и *Terminal Temperature* (Температура клемм). Выберите **ENTER** (Ввод).

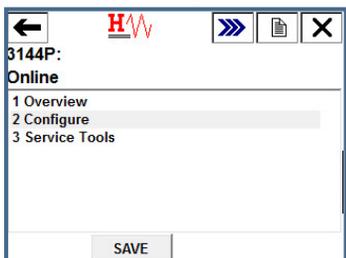


8. Повторяйте шаги 6–7, пока все желаемые параметры не будут назначены переменной для отслеживания. По завершении выберите **6 Exit** (Выход).

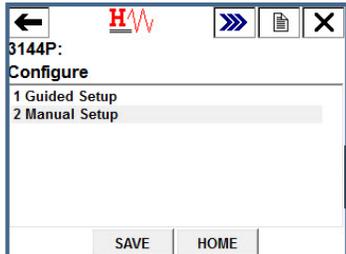
## Конфигурирование отслеживания минимальной/максимальной температуры при настройке вручную

Включение функции отслеживания минимальной/максимальной температуры при настройке вручную: горячие клавиши 2-2-4-3-5

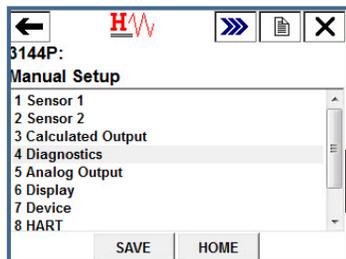
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



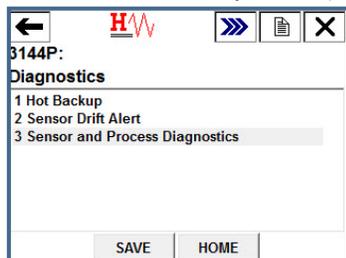
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



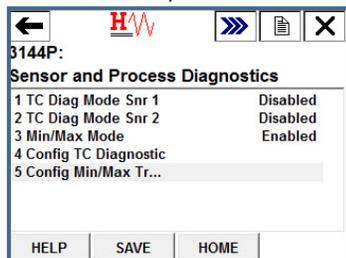
3. Выберите **4 Diagnostics** (Диагностика).



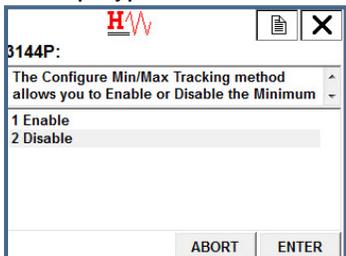
4. Выберите **3 Sensor and Process Diagnostics** (Диагностика первичного преобразователя и технологического процесса).



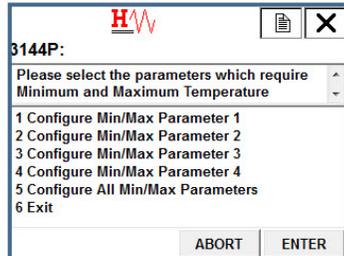
5. Выберите **5 Config Min/Max Tracking** (Конфигурирование отслеживания минимальной/максимальной температуры).



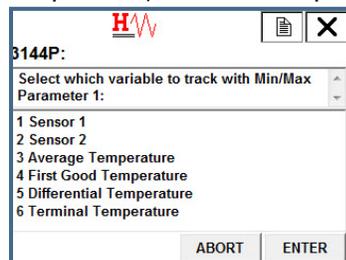
6. Выберите **1 Enable** (Включить), чтобы включить отслеживание минимальной/максимальной температуры и нажмите **ENTER** (Ввод).



7. Выберите, для каких параметров вы хотели бы отслеживать минимальную и максимальную температуру. Выберите *Parameter 1* (Параметр 1), *Parameter 2* (Параметр 2), *Parameter 3* (Параметр 3), *Parameter 4* (Параметр 4) или *All Parameters* (Все параметры).



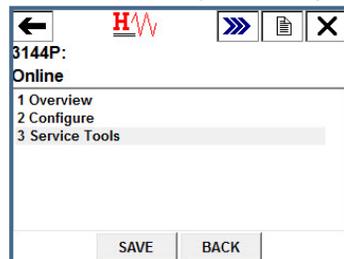
8. Выберите, какую переменную отслеживать с выбранным параметром. Выбираемые параметры – это *Sensor 1* (первичный преобразователь 1), *Sensor 2* (первичный преобразователь 2), *Average Temperature* (Средняя температура), *First Good Temperature* (Первое оптимальное значение температуры), *Differential Temperature* (Разность температур) и *Terminal Temperature* (Температура клемм). Выберите **ENTER** (Ввод).



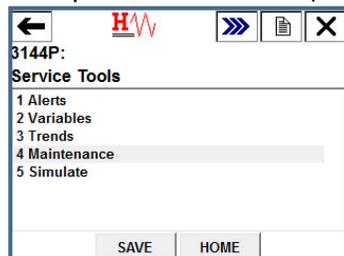
9. Повторяйте шаги 7–8, пока все желаемые параметры не будут назначены переменной для отслеживания. По завершении выберите **6 Exit** (Выход).

### Определение минимальной и максимальной температуры и сброс значений: горячие клавиши 3-4-3

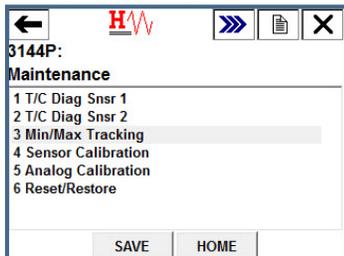
1. На начальном экране выберите **3 Service Tools** (Служебные инструменты).



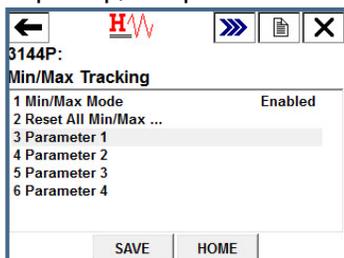
2. Выберите **4 Maintenance** (Техническое обслуживание).



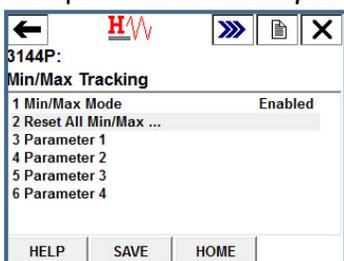
3. Выберите **3 Min/Max Tracking** (Отслеживание минимальной/максимальной температуры).



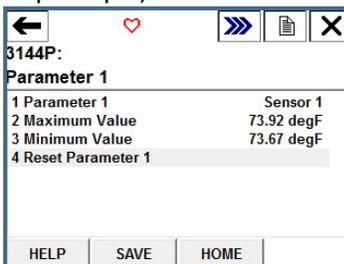
4. Для просмотра минимальной и максимальной записанных температур параметра, выберите параметр, который вы хотите просмотреть.



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

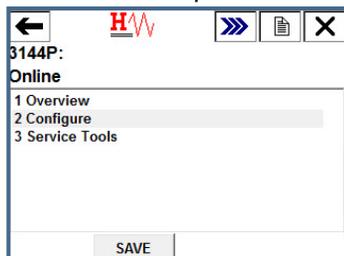


6. Чтобы сбросить минимальные и максимальные записанные значения температуры для одного параметра, выберите параметр, который хотите сбросить, а затем **4 Reset Parameter X** (Сбросить параметр X).

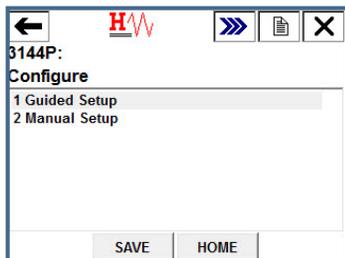


### Отключение функции отслеживания минимальной/максимальной температуры

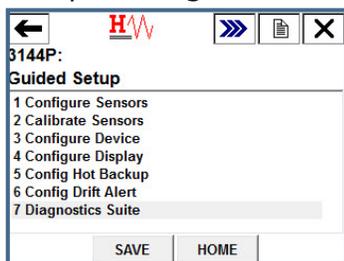
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



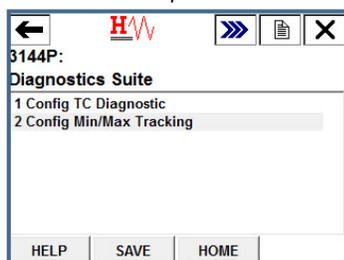
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



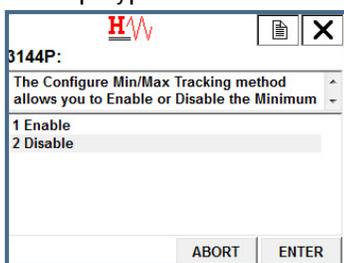
3. Выберите **7 Diagnostics Suite** (Пакет средств диагностики).



4. Выберите **2 Config Min/Max Tracking** (Конфигурирование отслеживания минимальной/максимальной температуры).



5. Выберите **2 Disable** (Выключить), чтобы включить отслеживание минимальной/максимальной температуры и нажмите **ENTER** (Ввод).



## 3.15 Калибровка

Калибровка измерительного преобразователя повышает точность измерительной системы. Пользователь может использовать одну или несколько функций настройки во время калибровки. Функциональность интеллектуальных измерительных преобразователей отличается от аналоговых. Важнейшее отличие состоит в том, что номинальные статические характеристики заложены в измерительный преобразователь заводом-изготовителем, то есть характеристики стандартных первичных преобразователей записаны в аппаратно-программном обеспечении (встроенной программе). В ходе эксплуатации преобразователь использует эту информацию для формирования выходного сигнала технологической переменной в зависимости от входного сигнала первичного преобразователя. Функция калибровки позволяет пользователю выполнять коррекцию записанной на заводе НСХ посредством цифрового изменения интерпретации измерительным преобразователем входного сигнала первичного преобразователя.

Калибровка измерительного преобразователя 3144P может включать следующие процедуры:

- Калибровка значения входного сигнала первичного преобразователя: цифровое изменение интерпретации измерительным преобразователем входного сигнала.
- Согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя: запись в память измерительного преобразователя характеристики, соответствующей характеристике конкретного первичного преобразователя, выведенной из коэффициентов Каллендара-ван Дьюзена.
- Калибровка выхода преобразователя в соответствии с эталонной шкалой 4–20 мА.
- Масштабированная настройка выхода: выполняет калибровку преобразователя по эталонной шкале, задаваемой пользователем.

### 3.15.1 Периодичность калибровки

Периодичность проведения калибровки может существенно различаться 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 необходимую точность измерения.
2. Вычислите суммарную вероятную погрешность.
  - a. Предел допускаемой основной погрешности = °C
  - b. Погрешность цифро-аналоговых преобразований = (% шкалы ИП) × (изменение температуры окружающей среды) °C
  - c. Температурное влияние на цифровой сигнал = (°C на 1,0°C изменения температуры окружающей среды) × (изменение температуры окружающей среды)
  - d. Цифро-аналоговые эффекты = (% шкалы на 1,0°C) × (изменение температуры окружающей среды) × (диапазон температуры технологического процесса)
  - e. Погрешность ПП = °C
  - f.  $СВП = \sqrt{(\text{Предел})^2 + (\text{ЦАП})^2 + (\text{Темп. влияние})^2 + (\text{ЦА-эффекты})^2 + (\text{Погрешность ПП})^2}$
3. Рассчитайте стабильность за месяц.
  - (% в месяц) × (диапазон температуры технологического процесса)
4. Рассчитайте периодичность калибровки.
  - Частота калибровки =  $\frac{(\text{Требуемая характеристика} - \text{СВП})}{\text{Стабильность за месяц}}$

#### Пример для модели 3144P Pt 100 ( $\alpha = 0,00385$ )

Нормальные условия: 20°C

Изменение температур технологического процесса: 0–100°C

Температуры окружающей среды: 30°C

1. Требуемая точность:  $\pm 0,35^\circ\text{C}$
2. СВП =  $0,102^\circ\text{C}$ 
  - a. Предел допускаемой основной погрешности =  $0,10^\circ\text{C}$
  - b. Погрешность цифро-аналоговых преобразований =  $(0,02\%) \times (30 - 20)^\circ\text{C} = \pm 0,002^\circ\text{C}$
  - c. Влияние температуры на цифровой сигнал =  $(0,0015^\circ\text{C}/^\circ\text{C}) \times (30 - 20)^\circ\text{C} = 0,015^\circ\text{C}$
  - d. Цифро-аналоговый эффект =  $(0,001\%/^\circ\text{C}) \times (100^\circ\text{C}) \times (30 - 20)^\circ\text{C} = 0,01^\circ\text{C}$
  - e. Погрешность ПП =  $\pm 0,420^\circ\text{C}$  при 400°C для термопреобразователя сопротивления класса А с константами КвД.
  - f.  $СВП = \sqrt{(0,102)^2 + 0,0022^2 + 0,0152^2 + 0,012^2 + 0,4202^2} = 0,102^\circ\text{C}$
3. Стабильность за месяц:  $(0,25\%/60 \text{ месяцев}) \times (100^\circ\text{C}) = 0,00416^\circ\text{C}$

4. Периодичность калибровки:  $\frac{0,35 - 0,102}{0,00416} = 60$  месяцев (5 лет)

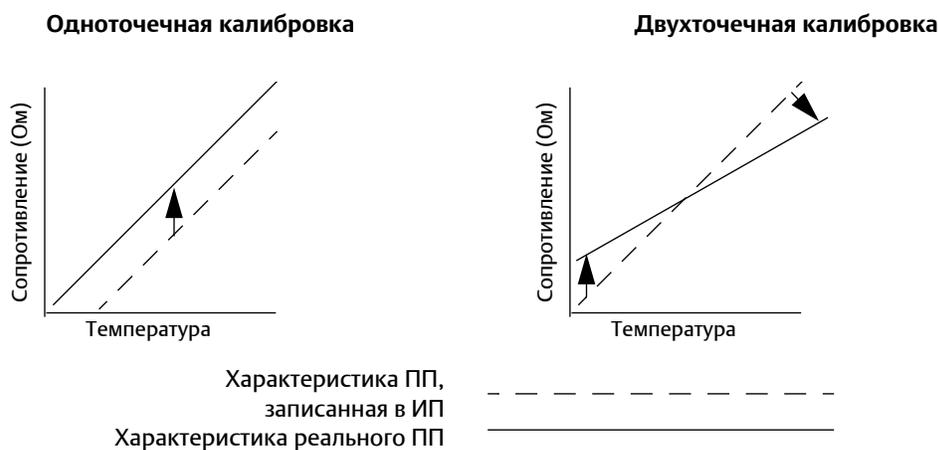
## 3.16 Калибровка значения входного сигнала

Функции калибровки не следует путать с функциями перенастройки диапазона. Хотя команда изменения диапазона сопоставляет измеренный сигнал от первичного преобразователя с выходными данными 4–20 мА, она не влияет на интерпретацию первичным преобразователем входного сигнала.

Во время калибровки можно использовать одну или несколько функций настройки, которые выглядят следующим образом:

- Калибровка входного сигнала первичного преобразователя
- Согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя
- Калибровка выходного сигнала
- Калибровка масштабированного выходного сигнала

Рис. 3-12. Настройка



### Применение: линейное смещение (решение для одноточечной калибровки)

1. Подключите первичный преобразователь к измерительному преобразователю и поместите первичный преобразователь в термостат, который обеспечивает необходимый диапазон температур.
2. Введите температуру термостата при помощи полевого коммуникатора.

## Применение: линейное смещение и коррекция крутизны характеристики (решение для двухточечной калибровки)

1. Подключите первичный преобразователь к измерительному преобразователю и поместите первичный преобразователь в термостат, поддерживающий температуру в нижней точке диапазона измерений.
2. Введите температуру термостата при помощи полевого коммуникатора.
3. Повторите для верхней точки диапазона.

### 3.16.1 Калибровка входного сигнала первичного преобразователя

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

Команда калибровки первичного преобразователя позволяет изменять интерпретацию входного сигнала измерительного преобразователя, как это показано на Рис. 3-12 на стр. 133. Команда калибровки входного сигнала от первичного преобразователя использует единицы измерения температуры ( $^{\circ}\text{F}$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ,  $^{\circ}\text{R}$ ,  $\text{K}$ ) или электрические ( $\text{Om}$ ,  $\text{mV}$ ) единицы измерения, комбинированная стандартная система первичного преобразователя и измерительного преобразователя использует эталонный источник температуры. Калибровка входного сигнала первичного преобразователя выполняется в процедурах аттестации или в тех сферах, где требуется совместная калибровка измерительного преобразователя и первичного преобразователя.

Выполните калибровку первичного преобразователя, если цифровое значение на выходе не соответствует величине измеряемой переменной при стандартной поверке. Функция настройки первичного преобразователя позволяет выполнить калибровку в единицах измерения температуры или в единицах измерения необработанного сигнала. Если используемый источник стандартного входного сигнала не соответствует требованиям NIST (Национальный институт стандартов и технологий), то функции настройки не обеспечат метрологическую прослеживаемость системы (NIST traceability).

Функции калибровки не следует путать с функциями перенастройки диапазона. Хотя команда изменения диапазона сопоставляет входную информацию первичного преобразователя с выходными данными 4–20 мА, на интерпретацию входной информации она не влияет.

#### Примечание

Появится предупреждение «Set the Control Loop to Manual» (Переведите контур в режим ручного управления) (см. Раздел «Перевод контура в режим ручного управления» на стр. 10).

### 3.16.2 Активный калибратор и компенсация ЭДС

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

Измерительный преобразователь работает с пульсирующим измерительным током первичного преобразователя, чтобы обеспечить компенсацию ЭДС и обнаружение условий обрыва первичного преобразователя. Поскольку некоторые виды калибровочного оборудования требуют стабильного сигнала от первичного преобразователя, при подключении активного калибратора должна использоваться функция Active Calibrator Mode (Режим активного калибратора). Временная активация данного режима позволяет измерительному преобразователю обеспечивать устойчивый измерительный ток, подаваемый на первичный преобразователь, если не используется конфигурирование с двумя первичными преобразователями. Отключайте данный режим перед возвратом измерительного преобразователя в эксплуатацию, чтобы он поддерживал пульсирующий ток. Режим активного калибратора является энергозависимым и автоматически отключается при выполнении общего сброса (через HART) или при выключении и включении питания.

Компенсация ЭДС позволяет измерительному преобразователю обеспечивать измерения сигнала первичного преобразователя, 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 измерительного тока, преобразователь должен быть переведен в режим «Active Calibrator Mode» (Режим активного калибратора). Однако стабильный ток не позволяет преобразователю осуществлять компенсацию ЭДС, в результате чего может иметь место разность показаний активного калибратора и используемого первичного преобразователя.

Если имеет место разность показаний и она больше допустимого, выполните калибровку входного сигнала при отключенном режиме «Active Calibrator Mode» (Активного калибратора). В этом случае следует использовать первичный преобразователь, способный выдерживать пульсирующий измерительный ток, или к преобразователю должны быть подключены используемые первичные преобразователи. Когда полевой коммуникатор или AMS Device Manager запрашивает, используется ли активный калибратор, когда запущена процедура калибровки входного сигнала, выберите No (Нет), чтобы оставить режим «Active Calibrator Mode» (Активного калибратора) отключенным.

В контуре измерения температуры с использованием термопреобразователей сопротивления, возможно появление наведенной ЭДС на провода контура, которая вносит дополнительную погрешность в работу измерительного преобразователя. Например, значение 12 мВ равно ошибке 390°F (199°C) или 60 Ом для термопреобразователя сопротивления Pt100 ( $\alpha = 0,00385$ ).

Компенсация ЭДС от компании Emerson обнаруживает это наведенное напряжение и предотвращает неправильное ошибочное измерительным преобразователем. Источником наведенного напряжения являются электродвигатели, сухие блочные калибраторы и т. д.

Принцип работы: наш измерительный преобразователь обеспечивает обновление измерений сигнала термопреобразователя сопротивления с частотой минимум раз в секунду для одного первичного преобразователя. Это обновление измерений состоит из серии небольших измерений. Часть этих меньших проверок измерений – это проверка на наведенное напряжение до 12 мВ на контур первичного преобразователя. Измерительный преобразователь компенсирует наведенное напряжение до 12 мВ и обеспечивает коррекцию значения температуры. Помимо 12 мВ, измерительный преобразователь уведомляет пользователя о наличии «избыточных» ЭДС и предупреждает о возможных неточностях измерения температуры из-за чрезмерного наведенного напряжения в контуре термопреобразователя сопротивления. В случае чрезмерной ЭДС в измерительном преобразователе рекомендуется идентифицировать внешние источники электромагнитных помех и изолировать их от измерительного преобразователя и проводов термопреобразователя сопротивления.

### 3.16.3 Согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя

Горячие клавиши HART 7	ПП 1 - 2, 2, 1, 11
Горячие клавиши HART 7	ПП 2 - 2, 2, 2, 11

В измерительный преобразователь вносятся постоянные Каллендара-ван Дьюзена от калиброванного термопреобразователя сопротивления, и он формирует специальную характеристику, отражающую соотношение сопротивления и температуры для этого конкретного первичного преобразователя. Согласование характеристики первичного преобразователя с характеристикой, заложенной в измерительный преобразователь, значительно повышает точность измерения температуры. Сравнение приведено ниже.

Сравнение точности узла измерения температуры при температуре 150°C с использованием термопреобразователя сопротивления Pt100 ( $\alpha = 0,00385$ ) в диапазоне температуры от 0 до 200°C			
Стандартный термопреобразователь сопротивления		Согласованный термопреобразователь сопротивления	
Преобразователь 3144P	±0,08°C	Преобразователь 3144P	±0,08°C

Сравнение точности узла измерения температуры при температуре 150°C с использованием термопреобразователя сопротивления Pt100 ( $\alpha = 0,00385$ ) в диапазоне температуры от 0 до 200°C			
Стандартный термопреобразователь сопротивления	$\pm 1,05^\circ\text{C}$	Согласованный термопреобразователь сопротивления	$\pm 0,18^\circ\text{C}$
Узел измерения температуры <sup>(1)</sup>	$\pm 1,05^\circ\text{C}$	Узел измерения температуры <sup>(1)</sup>	$\pm 0,21^\circ\text{C}$

1. Вычисленное с использованием статистического метода вычисления квадратного корня из суммы квадратов составляющих

Описание проблемы: в зависимости от измеряемого процесса для первичного преобразователя может потребоваться определенная погрешность.

Решение: компенсация отклонения характеристики термопреобразователя сопротивления от стандартной обеспечивается с помощью согласования измерительного преобразователя и первичного преобразователя с использованием запрограммированного уравнения Календара-Ван Дюзена. Это уравнение описывает зависимость между сопротивлением и температурой термопреобразователей сопротивления. Процесс согласования позволяет пользователю вводить в измерительный преобразователь четыре специальные константы Календара-Ван Дюзена. Измерительный преобразователь использует эти полученные для первичного преобразователя коэффициенты при решении уравнения Календара-Ван Дюзена для согласования измерительного преобразователя с этим конкретным первичным преобразователем, тем самым обеспечивая исключительную точность. Сравнение приведено ниже.

Сравнение точности узла измерения температуры при температуре 150°C с использованием термопреобразователя сопротивления Pt100 ( $\alpha = 0,00385$ ) в диапазоне температуры от 0 до 20°C			
Стандартный термопреобразователь сопротивления		Согласованный термопреобразователь сопротивления	
Преобразователь 3144P	$\pm 0,08^\circ\text{C}$	Преобразователь 3144P	$\pm 0,08^\circ\text{C}$
Стандартный термопреобразователь сопротивления	$\pm 1,05^\circ\text{C}$	Согласованный термопреобразователь сопротивления	$\pm 0,18^\circ\text{C}$
Узел измерения температуры <sup>(1)</sup>	$\pm 1,05^\circ\text{C}$	Узел измерения температуры <sup>(1)</sup>	$\pm 0,21^\circ\text{C}$

1. Получено статистическим методом расчета среднеквадратичной величины (RSS)

Вывод: согласование измерительного и первичного преобразователей позволяет минимизировать погрешность узла измерения температуры.

#### Примечание

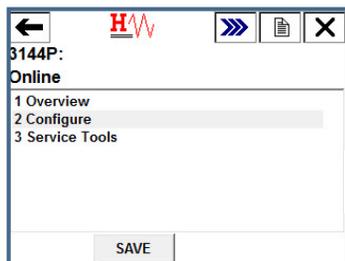
Чтобы использовать эту функцию, термопреобразователь должен быть сконфигурирован через команду Cal VanDusen.

## Конфигурация согласования измерительного преобразователя и первичного преобразователя по инструкции

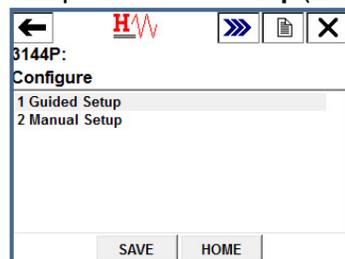
#### Примечание

Настройка по инструкции позволяет провести полное конфигурирование первичного преобразователя. В данном разделе описано согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя.

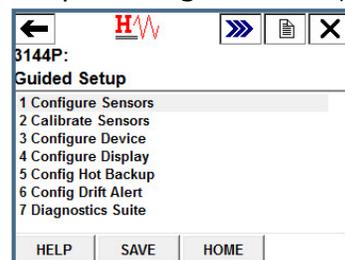
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



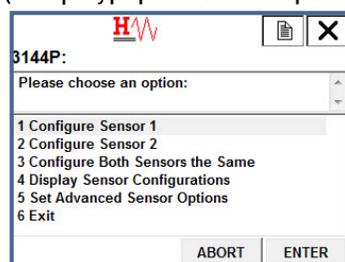
2. Выберите **1 Guided Setup** (Пошаговая настройка).



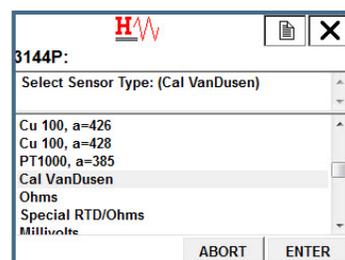
3. Выберите **Configure Sensors** (Конфигурирование первичного преобразователя).



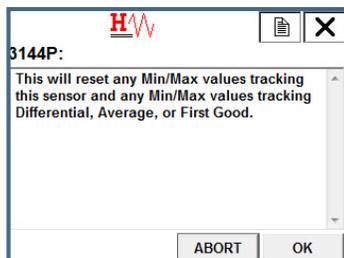
4. При появлении запроса Выберите **1 Configure Sensor 1** (Конфигурирование первичного преобразователя 1). При использовании двойных ТДС вы можете выбрать **2 Configure Sensor 2** (Конфигурирование первичного преобразователя 2) или **3 Configure Both Sensors the Same** (Конфигурировать оба первичных преобразователя одинаково).



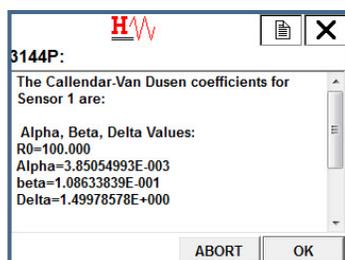
5. При появлении запроса выберите тип первичного преобразователя. Для этой опции – **Cal VanDusen** (Постоянная Календара-Ван Дюзена). Выберите **ENTER** (Ввод).



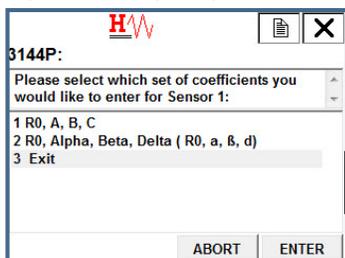
6. Это приведет к сбросу минимальных/максимальных значений, отслеживающих этот первичный преобразователь и минимальных/максимальных значений, отслеживающих перепад температуры, среднюю температуру и первое оптимальное значение температуры. Нажмите **ОК**.



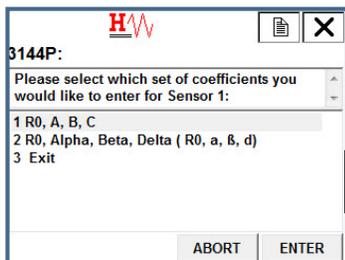
7. Теперь отображаются текущие коэффициенты Календара-Ван Дюзена для первичного преобразователя (Alpha, Beta, Delta, R0, A, B, C). Нажмите **ОК**.



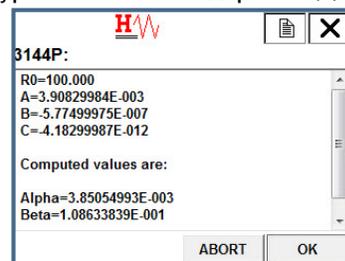
8. Выберите, какой набор коэффициентов Календара-Ван Дюзена вы бы хотели ввести для этого первичного преобразователя. Выберите 1 R0, A, B, C или 2 R0, Alpha, Beta, Delta. Выберите **1 R0, A, B, C** или **2 R0, Alpha, Beta, Delta**.



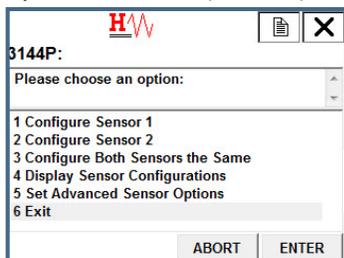
9. При появлении запроса введите каждую константу и нажмите **ENTER** (Ввод).



10. По завершении появится экран обзора со всеми значениями коэффициента, необходимые для уравнения Каллендара-Ван Дюзена. Просмотрите эту информацию и нажмите **ОК**.

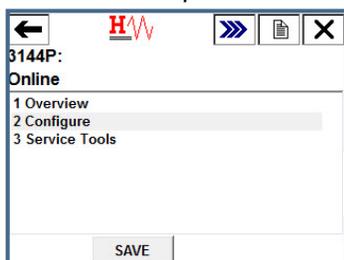


11. Завершите оставшиеся шаги конфигурации первичного преобразователя согласно коммуникатору. Если вы удовлетворены своим выбором, нажмите **6 Exit** (Выход) на главном экране или **Abort** (Отмена).

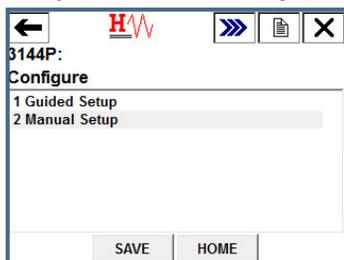


## Конфигурация согласования измерительного преобразователя и первичного преобразователя при настройке вручную

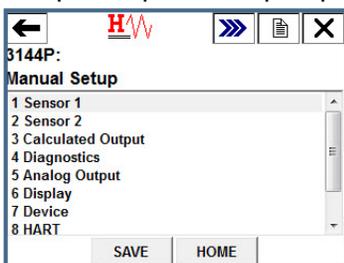
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурация).



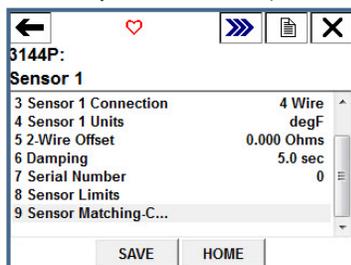
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



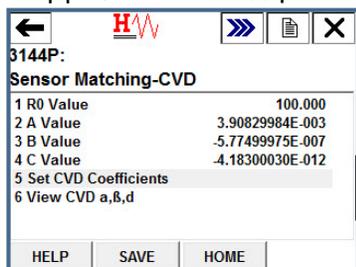
3. Выберите первичный преобразователь, который вы хотите конфигурировать.



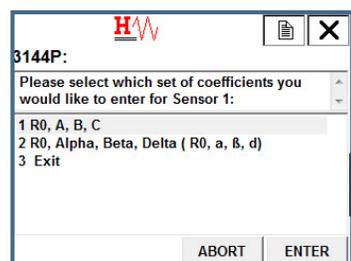
4. Выберите **9 Sensor Matching-CVD** (Согласование первичного преобразователя – постоянные Календара-Ван Дюзена).



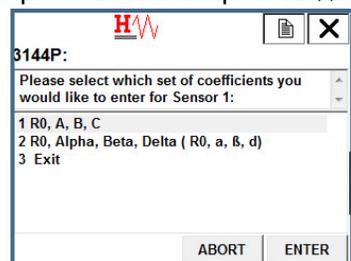
5. На экране появится обзор коэффициентов  $R_0$ ,  $A$ ,  $B$ , и  $C$ . Выберите **5 Set CVD Coefficients** (Задать коэффициенты Календара-Ван Дюзена), чтобы задать эти коэффициенты.



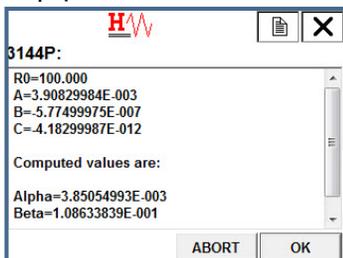
6. При появлении запроса выберите, какой набор коэффициентов Календара-Ван Дюзена вы бы хотели ввести для этого первичного преобразователя. Выберите **1  $R_0$ ,  $A$ ,  $B$ ,  $C$**  или **2  $R_0$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\Delta$** .



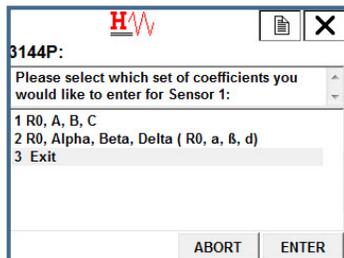
7. При появлении запроса введите величины для каждого коэффициента.



8. Когда вы завершите ввод этих коэффициентов, появится экран обзора. Просмотрите эту информацию, если вы согласны нажмите **ОК**.

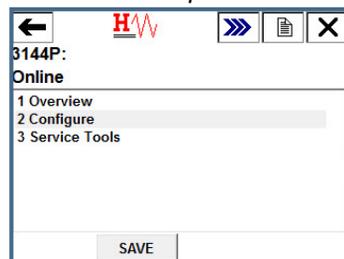


9. Способ завершен, выберите **3 Exit** (Выход), чтобы выйти.

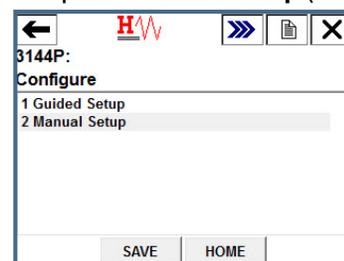


Просмотрите заданные коэффициенты Календара-Ван Дюзена.

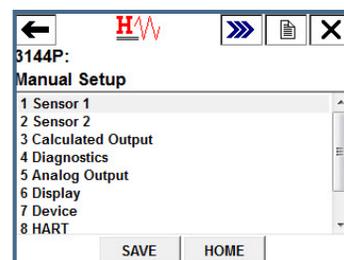
1. На начальном экране меню выберите **2 Configure** (Конфигурирование).



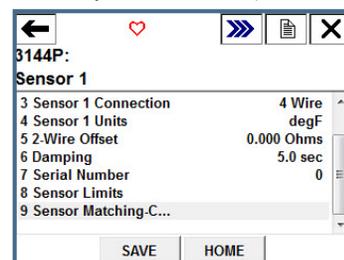
2. Выберите **2 Manual Setup** (Настройка вручную).



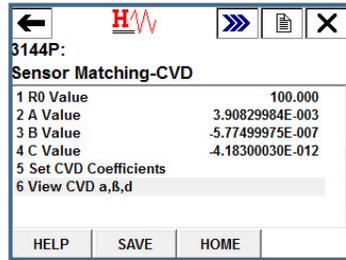
3. Выберите первичный преобразователь, который вы хотите конфигурировать.



4. Выберите **9 Sensor Matching-CVD** (Согласование первичного преобразователя – постоянные Календара-Ван Дюзена).



5. На экране появится обзор коэффициентов  $R_0$ ,  $A$ ,  $B$ , и  $C$ . Выберите **6 View CVD a, b, d** для их просмотра.



Необходимы следующие входные константы, предусмотренные в первичных преобразователях температуры в комплектации по заказу:

$R_0$  = сопротивление при температуре замерзания воды.

Альфа = константа, вычисленная для данного первичного преобразователя.

Бета = константа, вычисленная для данного первичного преобразователя.

Дельта = константа, вычисленная для данного первичного преобразователя.

Другие первичные преобразователи могут иметь коэффициенты с величинами «A, B или C».

**Примечание**

При отключенной функции согласования измерительного преобразователя и первичного преобразователя преобразователь возвращается к заводским настройкам. Проверьте правильность единиц измерения измерительного преобразователя перед тем, как вернуть его в эксплуатацию.

### 3.16.4 Калибровка цифро-аналогового преобразования выхода или масштабированная подстройка выхода

Выполните калибровку выходного сигнала или масштабирование выходного сигнала в случае, если цифровое значение для первичной переменной соответствует измеренному, но аналоговый сигнал преобразователя не соответствует показаниям на выходном устройстве (например, на амперметре). Функция калибровки выходного сигнала калибрует преобразователь по эталонной шкале 4–20 мА. Настройка масштабированного выходного сигнала делает то же самое, но по выбираемой пользователем эталонной шкале. Чтобы определить потребность в калибровке выходного сигнала или масштабировании выходного сигнала выполните тестирование контура (см. Раздел «Проверка контура» на стр. 108).

**Рис. 3-13. Схема интеллектуального измерения температуры**



### 3.16.5 Калибровка выходного сигнала

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

Команда D/A Trim (Калибровка цифро-аналогового преобразования) позволяет пользователю изменить преобразование преобразователем входного сигнала в выходной ток 4–20 мА (см. Рис. 3-13 на стр. 142). Для поддержания надлежащей точности измерений рекомендуется регулярно проводить калибровку

аналогового выходного сигнала. Для выполнения цифро-аналоговой калибровки выполните следующую процедуру с использованием стандартных горячих клавиш.

### 3.16.6 Масштабированная калибровка выходного сигнала

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

Команда Scaled D/A Trim (Калибровка масштабированного цифро-аналогового преобразования) позволяет установить соответствие точек 4 и 20 мА определенным точкам выбранного пользователем диапазона (например, 2–10 В). Для выполнения масштабированной калибровки цифро-аналогового преобразователя подсоедините прецизионный контрольно-измерительный прибор к преобразователю и настройте выходной сигнал в соответствии с процедурой «Калибровка выходного сигнала».

## 3.17 Поиск и устранение неисправностей

### 3.17.1 Обзор

Если вы подозреваете возникновение неисправности, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее полевого коммуникатора, выполните процедуры, описанные в Табл. 3-1, чтобы проверить правильность работы аппаратной части измерительного преобразователя и технологических соединений. Для каждого из четырех основных признаков неисправностей предлагаются отдельные варианты решения проблемы. Всегда начинайте с наиболее вероятного и легкого в обнаружении источника неисправности.

Расширенная информация по устранению неполадок для использования с полевыми коммуникаторами доступна в Табл. 3-2 на стр. 144.

Таблица 3-1. HART / 4–20 мА – поиск и устранение неисправностей

Описание неисправности	Возможная причина	Устранение неисправности
Измерительный преобразователь не обменивается данными с полевым коммуникатором	Неисправность проводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте номер версии файлов дескриптора устройства (DD) измерительного преобразователя, сохраненной в памяти коммуникатора. Коммуникатор должен отобразить Dev v4, DD v1 (improved) или ознакомьтесь с <a href="#">Раздел «Полевой коммуникатор»</a> на стр. 32 в случае более ранних версий. За информацией обращайтесь в центр поддержки клиентов компании Emerson.</li> <li>Проверьте сопротивление проводов между источником питания и полевым коммуникатором. Оно должно составлять минимум 250 Ом.</li> <li>Проверьте напряжение питания преобразователя. Если подключен полевой коммуникатор и сопротивление цепи составляет 250 Ом, то для нормальной работы ИП необходимо напряжение на клеммах минимум 12,0 В (по всему рабочему диапазону от 3,5 до 20,0 мА) и минимум 12,5 В для цифровой передачи данных.</li> <li>Проверьте наличие коротких замыканий, разомкнутых цепей и множественных заземлений.</li> </ul>

Таблица 3-1. HART / 4–20 мА – поиск и устранение неисправностей

Описание неисправности	Возможная причина	Устранение неисправности
Высокий уровень выходного сигнала	Ошибка подключения первичного преобразователя или обрыв соединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для диагностики неисправности, подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования преобразователя.</li> <li>Проверьте первичный преобразователь на наличие обрыва цепи.</li> <li>Проверьте, выходит ли переменная процесса за границы диапазона.</li> </ul>
	Неисправность проводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не загрязнены ли клеммы, контакты или разъемы. Также убедитесь в отсутствии поломок перечисленных компонентов.</li> </ul>
	Источник питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте величину выходного напряжения на клеммах ИП. Оно должно быть в диапазоне от 12,0 до 42,4 В пост. тока (для всего рабочего диапазона от 3,5 до 23 мА).</li> </ul>
	Электронный модуль	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для диагностики неисправности, подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования преобразователя.</li> <li>Подключите полевой коммуникатор и проверьте пороговые значения, дабы удостовериться в том, что параметры калибровки находятся в рамках допустимого диапазона.</li> </ul>
Нестабильный выходной сигнал	Неисправность проводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение питания преобразователя. Оно должно составлять от 12,0 до 42,4 В пост. тока (по всему рабочему диапазону 3,5–23,0 мА).</li> <li>Проверьте наличие коротких замыканий, разомкнутых цепей и множественных заземлений.</li> <li>Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования контура, чтобы генерировать сигналы со значением 4 мА, 20 мА и с пользовательскими значениями.</li> </ul>
	Электронный модуль	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для диагностики неисправности, подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования преобразователя.</li> </ul>
Низкий уровень выходного сигнала или его полное отсутствие	Чувствительный элемент первичного преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для диагностики неисправности, подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования преобразователя.</li> <li>Проверьте, выходит ли переменная процесса за границы диапазона.</li> </ul>
	Неисправность проводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение питания преобразователя. Оно должно находиться в диапазоне от 12,0 до 42,4 В пост. тока (для всего рабочего диапазона от 3,5 до 23 мА).</li> <li>Проверьте наличие коротких замыканий и множественных заземлений.</li> <li>Проверьте полярность на сигнальных клеммах.</li> <li>Проверьте импеданс контура.</li> <li>Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования контура.</li> <li>Проверьте изоляцию проводов на предмет возможных замыканий на землю.</li> </ul>
	Электронный модуль	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подключите полевой коммуникатор и проверьте пороговые значения, дабы удостовериться в том, что параметры калибровки находятся в рамках допустимого диапазона.</li> <li>Подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования преобразователя, чтобы провести диагностику отказавшего электронного модуля.</li> </ul>

Таблица 3-2. Полевой коммуникатор – описание сообщений об ошибках HART<sup>(1)</sup>

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)	Запрос пользователю, должен ли добавляемый пункт меню горячие клавиши быть добавлен ко всем типам устройств или только к тому типу устройства, которое сейчас подключено.

Таблица 3-2. Полевой коммуникатор – описание сообщений об ошибках HART<sup>(1)</sup>

Сообщение	Описание
Command Not Implemented (Команда не реализована)	Подключенное устройство не поддерживает эту функцию.
Communication Error (Ошибка соединения)	Устройство отправляет уведомление о том, что полученное сообщение невозможно распознать, либо полевой коммуникатор не может распознать ответ устройства.
Configuration memory not compatible with connected device (Сохраненная конфигурация несовместима с подключенным устройством)	Конфигурация, хранящаяся в памяти, несовместима с устройством, для которого запрашивается передача данных.
Device Busy (Устройство занято)	Подключенное устройство занято выполнением другой задачи.
Device Disconnected (Устройство отключено)	Устройство не отвечает на команды.
Device write protected (Устройство защищено от записи)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Данные не могут быть записаны.
Device write protected. Do you still want to shut off? (Устройство защищено от записи. Продолжить выключение?)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Чтобы выключить полевой коммуникатор, нажмите кнопку YES (ДА). При этом неотправленные данные будут потеряны.
Display value of variable on hotkey menu? (Показывать значение переменной в меню горячих клавиш?)	Запрос пользователю, показывать ли значение переменной рядом с ее меткой в меню горячих клавиш при добавлении в означенное меню пункта, являющегося 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 EEPROM)	Выполните сброс устройства. Если ошибка остается, это означает, что устройство вышло из строя. Свяжитесь с сервисным центром.
EEPROM Write Error (Ошибка записи в память EEPROM)	Выполните сброс устройства. Если ошибка остается, это означает, что устройство вышло из строя. Свяжитесь с сервисным центром.
Exceed field width (Превышает ширину поля)	Указывает, что ширина поля для текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода.
Exceed precision (Превышает точность)	Указывает, что точность текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода. Запрос после показа состояния устройства.
Ignore next 50 occurrences of status? (Игнорировать следующие 50 сообщений состояния?)	Запрос после отображения состояния устройства. Нажатием нужной кнопки определите, следует ли игнорировать или отображать следующие 50 изменений состояния устройства.
Illegal character (Недопустимый символ)	Введен недопустимый символ для типа переменной.
Illegal date (Недопустимая дата)	Недопустимый формат дня в дате.
Illegal month (Недопустимый месяц)	Недопустимый формат месяца в дате.
Illegal year (Недопустимый год)	Недопустимый формат года в дате.
Incomplete exponent (Неполный показатель)	Показатель в научном обозначении переменной с плавающей запятой неполон.
Incomplete field (Неполное поле)	Введенное значение не является полным для данного типа переменной.
Looking for a device (Поиск устройства)	Опрос устройств в многоточечной сети по адресам 1–15.
Mark as read only variable on hotkey menu? (Отметить переменную в меню горячих клавиш как доступную только для чтения?)	Запрос пользователю, разрешено ли редактировать переменную из меню горячих клавиш, если позиция, добавляемая в меню горячих клавиш, соответствует переменной.
No device configuration in configuration memory (В памяти конфигурации нет конфигурации устройства)	В памяти не сохранена конфигурация, которую можно переконфигурировать 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 для устройств этого типа не определено меню с именем hotkey (Горячие клавиши).
No offline devices available (Нет доступных автономных устройств)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для настройки устройства в автономном режиме.
No simulation devices available (Нет доступных устройств моделирования)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для моделирования.

Таблица 3-2. Полевой коммуникатор – описание сообщений об ошибках HART<sup>(1)</sup>

Сообщение	Описание
No UPLOAD_VARIABLES in ddl for this device (UPLOAD_VARIABLES для этого устройства отсутствует)	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем upload_variables (загрузить_переменные). Это меню требуется для конфигурации в автономном режиме.
No Valid Items (Нет допустимых позиций)	Выбранное меню или экран редактирования не содержит допустимых позиций.
OFF KEY DISABLED (КЛАВИША ВЫКЛ. ЗАБЛОКИРОВАНА)	Отображается в том случае, если пользователь пытается выключить полевой коммуникатор перед отправкой измененных данных или перед завершением выполнения функции.
Online device disconnected with unsent data RETRY or OK to lose data (Рабочее устройство отсоединено, а данные не отправлены. Нажмите RETRY [чтобы повторить попытку] или OK для потери данных)	Имеются неотправленные данные для устройства, которое было ранее подсоединено. Нажмите клавишу RETRY (Повторить попытку) для отправки данных, или нажмите OK для отсоединения и потери неотосланных данных.
Out of memory for hotkey configuration Delete unnecessary items (Не хватает памяти для конфигурации горячих клавиш. Удалите ненужные пункты)	Для сохранения дополнительных позиций в меню горячих клавиш не хватает памяти. Те пункты меню, которые не являются необходимыми, должны быть удалены для освобождения места в памяти.
Overwrite existing configuration memory (Перезаписать имеющуюся память конфигурации)	Запрос пользователю на разрешение на перезаписывание имеющейся конфигурации, как в случае переноса из устройства в память, так и при автономной настройке. Пользователь отвечает с помощью программируемых клавиш.
Press OK (Нажмите OK)	Нажмите программную кнопку OK. Это сообщение обычно появляется после сообщения об ошибке из приложения или коммуникации HART.
Restore device value? (Восстановить значение устройства?)	Введенное значение, которое было передано в устройство, не было правильно воспринято. Восстановление значения устройства возвращает переменной первоначальное значение.
Save data from device to configuration memory (Сохранить данные из устройства в памяти конфигурации)	Подсказывает пользователю нажать программную кнопку SAVE (Сохранить), чтобы начать загрузку данных из устройства в память.
Saving data to configuration memory (Сохранение данных в конфигурационной памяти)	Данные пересылаются из устройства в память конфигурации.
Sending data to device (Пересылка данных в устройство)	Данные передаются из памяти конфигураций в устройство.
There are write only variables which have not been edited. Please edit them (Имеются не отредактированные переменные, предназначенные только для записи. Пожалуйста отредактируйте их)	Имеются предназначенные только для записи переменные, которые не были установлены пользователем. Эти переменные должны быть установлены, иначе в устройство могут быть посланы неправильные данные.
There is unsent data. Send it before shutting off? (Имеются неотосланные данные. Переслать их перед отключением?)	Выберите вариант YES (Да), чтобы передать неотправленные данные и выключить полевой коммуникатор по завершении этой операции. Чтобы выключить полевой коммуникатор сразу, нажмите кнопку NO (Нет). При этом неотправленные данные будут потеряны.
Too few data bytes received (Получено слишком мало байтов данных)	Команда возвратила меньше байтов данных, чем ожидалось в соответствии с описанием устройства.
Transmitter Fault (Отказ измерительного преобразователя)	Устройство возвращает отклик на команду, который указывает на неисправность подсоединенного устройства.
Units for <variable label> has changed. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent (Единицы измерения для <метка переменной> изменились. Перед редактированием необходимо передать единицы измерения, иначе отправленные данные будут некорректны)	Были изменены единицы измерения для этой переменной. Перед изменением этой переменной перешлите в устройство единицы измерения.
Unsent data to online device. SEND or LOSE data (Неотправленные данные для подключенного устройства. ОТПРАВИТЬ или ПОТЕРЯТЬ данные)	Для ранее подключенного устройства остались неотосланные данные, которые либо должны быть отосланы, либо удалены перед подключением другого устройства.
Use up/down arrows to change contrast. Press DONE when done (Для изменения контрастности воспользуйтесь стрелками вверх/вниз. По завершении нажмите DONE [ВЫПОЛНЕНО]).	Позволяет изменить контрастность экрана полевого коммуникатора.
Value out of range (Значение вне диапазона)	Введенное пользователем значение либо выходит за пределы диапазона для данного типа и размера переменной, либо выходит за минимальные/максимальные пределы, указанные для устройства.

Таблица 3-2. Полевой коммуникатор – описание сообщений об ошибках HART<sup>(1)</sup>

Сообщение	Описание
<message> occurred reading/writing <variable label> (<сообщение> возникло при чтении/записи <метка переменной>)	Либо команда чтения/записи указывает, что получено слишком мало байтов данных, имеется неисправность преобразователя, неправильный код ответа, неправильная ответная команда, недопустимое поле данных ответа или неудачный метод предварительного или последующего чтения; либо в ответ на чтение конкретной переменной возвращен код ответа любого класса, отличного от успешного (SUCCESS).
<variable label> has an unknown value. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent. (Переменная <метка переменной> имеет неизвестное значение. Перед редактированием необходимо передать единицы измерения, иначе отправленные данные будут некорректны).	Переменная, связанная с этой переменной, была отредактирована. Перед редактированием данной переменной перешлите в устройство связанную переменную.

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

### 3.17.2 ЖК-дисплей

ЖК-дисплей отображает сокращенные диагностические сообщения, используемые для устранения неисправностей преобразователя. Для того, чтобы отобразить сообщение из двух слов, дисплей поочередно показывает первое и второе слово. Некоторые сообщения имеют более высокий приоритет, чем другие, поэтому сообщения отображаются согласно их приоритету, причем обычные 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 3-3. Описание сообщений на экране ЖК-дисплея

Сообщение	Описание
[ПУСТОЕ ПОЛЕ]	Если дисплей не работает, проверьте, что ИП настроен на работу с дисплеем. Устройство не будет работать, если выбран вариант ЖК-дисплея Not used (Не используется).
FAIL или HDWR FAIL	Это сообщение обозначает одно из нескольких условия, включая: Произошел отказ электронного модуля ИП. Сбой самотестирования ИП. Если средство диагностики сообщает об отказе электронного модуля, замените электронный модуль. При необходимости, обращайтесь в сервисный центр компании Emerson.
SNSR 1 FAIL или SNSR 2 FAIL	ИП обнаружил обрыв или короткое замыкание цепи первичного преобразователя. Возможно, он отсоединен, не корректно подсоединен или поврежден. Проверьте цепь подключения первичного преобразователя и его целостность. Проверьте соединения ПП и его целостность.
SNSR 1 SAT или SNSR 2 SAT	Температура, считываемая измерительным преобразователем, превышает пределы для данного типа ПП.
HOUSG SAT	Выход за пределы диапазона температуры окружающей среды, при которой работает измерительный преобразователь (от 40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)).
LOOP FIXED	Во время тестирования контура или подстройки выхода 4–20 мА аналоговый выходной сигнал устанавливается на фиксированное значение. Строка Process Variable (Технологическая переменная) дисплея попеременно изменяется между величиной тока в миллиамперах и «WARN» (Предупреждение). Строка Process Variable Unit (Единица измерения технологической переменной) переключается между «LOOP» и «FIXED» и величиной тока в миллиамперах.
OFLOW	Положение десятичного знака, в соответствии с настройкой дисплея, не совместимо со значением, которое должно отображаться дисплеем. Например, если измерительный преобразователь определил, что рабочая температура превышает 9,9999 градусов, а десятичный знак установлен только для отображения с точностью до 4 знаков, на дисплее измерителя появится сообщение OFLOW, так как при установке с точностью до 4 знаков дисплей может отображать показания до значения 9,9999.
HOT BU	Функция горячего резервирования включена, и произошел отказ ПП. В строке Process Variable (Переменная процесса) отображается это сообщение, которое всегда сопровождается описательным сообщением в строке Process Variable Unit (Единица измерения переменной процесса). В случае отказа ПП 1 при включенной функции горячего резервирования, на дисплее в строке Process Variable (Переменная процесса) появляется сообщение HOT BU (Горячее резервирование), а строка Process Variable Unit (Единица измерения переменной процесса) переключается между значениями SNSR 1 (ПП 1) и FAIL (Сбой).
WARN DRIFT ALERT	Включено предупреждение о дрейфе, и разница между ПП 1 и ПП 2 превышает установленный пользователем предел. Один из ПП может быть неисправным. В строке Process Variable (Переменная процесса) отображается WARN (Предупреждение), а в строке Process Variable Unit (Единицы измерения переменной процесса) отображение переключается между сообщением DRIFT (Дрейф) и ALERT (Сигнал).



## Раздел 4 Конфигурирование преобразователей с FOUNDATION Fieldbus

Обзор .....	стр. 149
Указания по технике безопасности .....	стр. 149
Общая информация о функциональных блоках .....	стр. 150
Функциональные блоки Foundation Fieldbus .....	стр. 152
Блок ресурсов .....	стр. 154
Блок первичного преобразователя .....	стр. 160
Блок ЖК-дисплея .....	стр. 162
Блок аналоговых входов (AI) .....	стр. 166
Эксплуатация .....	стр. 172
Указания по поиску и устранению неисправностей .....	стр. 178

### 4.1 Обзор

В данном разделе приведена информация по конфигурированию, поиску и устранению неисправностей, эксплуатации и обслуживанию измерительного преобразователя температуры 3144P, поддерживающего работу по протоколу FOUNDATION Fieldbus. Данный прибор имеет множество общих черт с измерительным преобразователем на базе протокола HART, поэтому если вы не можете найти информацию в этом разделе, см. Раздел 3 «Ввод в эксплуатацию преобразователей с HART».

### 4.2 Указания по технике безопасности

При выполнении инструкций и процедур, указанных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала. Информация, потенциально поднимающая проблемы безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

#### WARNING

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

- Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.

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

- Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь преобразователя находится под напряжением.
- Перед подключением питания к сегменту FOUNDATION Fieldbus во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасного электромонтажа.
- Следует проверить, соответствуют ли условия эксплуатации измерительного преобразователя действующим сертификатам на применение в опасных зонах.
- Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите все крышки соединительных головок должны быть полностью закручены.

## ⚠ WARNING

**Технологические утечки могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.**

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

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

- Соблюдайте предельную осторожность, прикасаясь к проводам и клеммам.

## 4.3 Общая информация о функциональных блоках

### 4.3.1 Описание устройства

Перед тем как приступить к конфигурированию устройства, убедитесь, что на главном компьютере имеется соответствующая редакция файла описания устройства. Описание устройства можно найти на странице FOUNDATION Fieldbus по адресу <https://www.emerson.ru/ru-ru/catalog/rosemount-3144p-temperature-transmitter-ru-ru>. С февраля 2011 года актуальной версией ИП 3144P с протоколом FOUNDATION Fieldbus является версия 3.

### 4.3.2 Адрес узла

Измерительный преобразователь поставляется с временным адресом (248), который позволяет хост-системам FOUNDATION Fieldbus автоматически распознавать устройство и присваивать ему постоянный адрес.

### 4.3.3 Режимы

Блок ресурсов, блок преобразователя и все функциональные блоки устройства имеют несколько режимов работы, которые служат для управления. Каждый блок поддерживает автоматический режим (AUTO) и режим «Выведено из эксплуатации» (OOS), а также поддерживаются другие режимы.

#### ⚠ Изменение режимов

Для изменения рабочего режима установите MODE\_BLK.TARGET в требуемый режим. После кратковременной задержки параметр MODE\_BLOCK.ACTUAL отразит изменение режима в случае нормальной работы блока.

#### Разрешенные режимы

Существует возможность предотвращения несанкционированного изменения рабочего режима блока путем конфигурирования параметра MODE\_BLOCK.PERMITTED, чтобы переход мог выполняться только на разрешенные рабочие режимы. Режим вывода из работы OOS рекомендуется всегда устанавливать как один из разрешенных режимов.

#### Виды режимов

Для работы с описанными в данном руководстве процедурами следует понимать следующие режимы:

##### Автоматический (AUTO)

Выполняются соответствующие функции блока. Если на выводах блока есть какие-либо сигналы, они продолжают обновляться. Обычно это нормальный рабочий режим.

### 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» (Неверно). Для внесения изменений в конфигурацию блока смените режим блока на OOS, а когда изменения вступят в силу, измените режим обратно на AUTO.

### Ручной (MAN)

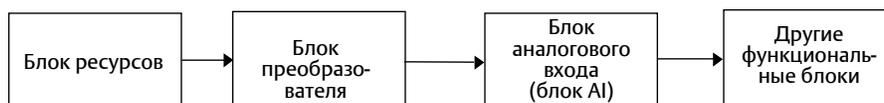
В этом режиме переменные, передаваемые блоком, могут выбираться вручную для выполнения задач тестирования или блокировки.

### Другие виды режимов

Другие режимы: Cas, RCas, ROut, IMap и LOW. Некоторые из них поддерживаются разными функциональными блоками измерительного преобразователя. Дополнительная информация представлена в [Руководстве по функциональным блокам](#).

#### Примечание

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



## 4.3.4 Активный планировщик связей (LAS)

Измерительный преобразователь 3144P может быть назначен на работу в качестве резервного активного планировщика связей (LAS) в случае отключения назначенного LAS от сегмента. В качестве резервного LAS измерительный преобразователь берет на себя управление связью до восстановления главного узла.

Хост-система может предоставлять инструмент конфигурирования, предназначенный специально для назначения конкретного устройства в качестве резервного LAS. В противном случае конфигурирование может быть выполнено в ручную следующим образом:

1. Войдите в базу данных информации управления MIB (Management Information Base) измерительного преобразователя. Для активации LAS введите 0x02 в объект BOOT\_OPERAT\_FUNCTIONAL\_CLASS (индекс 605). Чтобы отключить эту функцию, введите 0x01.
2. Перезагрузите устройство.

## 4.3.5 Возможности

### Виртуальные коммуникационные связи (VCR)

Всего существует 20 виртуальных коммуникационных связей (VCR), одна из них является постоянной, остальные 19 конфигурируются главной системой управления (хост-системой). В устройстве также поддерживается 30 объектов связи.

Таблица 4-1. Параметры сети

Параметр сети	Значение
Интервал ответа	8
Максимальная задержка отклика	2
Максимальное время бездействия для вызова задержки 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 Per CLPDU PhL	4
Максимальный межканальный сдвиг по фазе сигнала	0
Требуемое количество Post-transmission-gap-ext блоков	0
Требуемое количество блоков с заголовком	1

### Время исполнения блока

Блок	Время исполнения
Блок ресурсов	Н/Д
Блок преобразователей	Н/Д
Блок ЖК-дисплея	Н/Д
Блок расширенной диагностики	Н/Д
Аналоговый вход 1, 2, 3	60 мс
Блок ПИД 1 и 2 с автонастройкой	90 мс
Блок селектора входов	65 мс
Блок характеризатора сигнала	60 мс
Арифметический блок	60 мс
Блок разделителя выходов	60 мс

## 4.4 Функциональные блоки FOUNDATION Fieldbus

Справочную информацию по блокам ресурсов, преобразователя, аналогового входа, преобразователя ЖК-дисплея см. [Раздел «Функциональные блоки» на стр. 204](#). Справочную информацию по блоку ПИД можно найти в [Руководстве по функциональным блокам](#).

### 4.4.1 Блок ресурсов (индекс 1000)

В функциональном блоке ресурсов (RB) содержится диагностическая информация, а также информация об аппаратном обеспечении и электронике. Блок ресурсов не имеет связываемых входов и выходов.

### 4.4.2 Блок измерительного и первичного преобразователей (индекс 1100)

Данные функционального блока первичного преобразователя (STB) включают в себя данные о температуре первичного преобразователя и клемм (корпуса). Блок первичного преобразователя также включает в себя информацию о типе первичного преобразователя, технических единицах

измерения, линеаризации, перенастройке, демпфировании, температурной компенсации и диагностике. В блоке первичного преобразователя измерительных преобразователей версии 3 и выше также имеется функция горячего резервирования.

#### 4.4.3 Блок ЖК-дисплея (индекс 1200)

Блок преобразователя ЖК-дисплея используется для настройки ЖК-дисплея.

#### 4.4.4 Блок аналогового входа (индекс 1400, 1500, 1600 и 1700)

Функциональный блок аналогового входа (AI) обрабатывает значения, измеряемые первичным преобразователем, и предоставляет их другим функциональным блокам. Выходное значение блока AI выражается в технических единицах и содержит информацию о статусе, которая используется для контроля качества измерений. Блок AI используется для масштабирования.

#### 4.4.5 Блок ПИД (индекс 1800 и 1900)

Блок ПИД содержит все необходимые логические схемы для выполнения пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования. Блок поддерживает режимы управления, масштабирования и ограничения сигнала, опережающего регулирования, отслеживания блокировки, определения предельных аварийных значений и передачи состояния сигналов.

Блок поддерживает две формы ПИД-выражений: стандартную и последовательную. Выберите соответствующее уравнение с помощью параметра MATHFORM. Стандартный алгоритм ISA выбран по умолчанию с автоматической настройкой.

#### 4.4.6 Блок селектора входов (индекс 2000)

Блок селектора входов обеспечивает выбор до четырех входов и генерирует выход на базе сконфигурированного действия. Этот блок обычно получает входные данные из блока аналогового входа. Этот блок выбирает сигнал по таким критериям, как максимальное, минимальное, среднее, усредненное и «первое оптимальное» значение.

#### 4.4.7 Блок разделителя выходов (индекс OSPL 2300)

Обеспечивает возможность получения двух управляющих выходных сигналов из одного входного сигнала. Каждый выход – это линейная функция некоторой части входа.

#### 4.4.8 Арифметический блок (индекс 2200)

Данный блок обеспечивает простое использование математических функций. Пользователю не требуется знать, как записывать уравнения. Математический алгоритм выбирается по имени, которое выбирает пользователь для выполняемой функции.

#### 4.4.9 Блок характеристизатора сигналов (индекс 2100)

Блок характеристизатора сигналов имеет два раздела, каждый из которых имеет выход, представляющий собой нелинейную функцию соответствующего входа. Нелинейная функция определяется по таблице из 21 произвольных пар x-y. Статус входа копируется на соответствующий выход так, чтобы блок можно было использовать при прохождении сигнала процесса или управления.

## 4.5 Блок ресурсов

### 4.5.1 Параметры Features и Feature\_Sel

Параметры FEATURES и FEATURE\_SEL определяют выборочные характеристики измерительного преобразователя.

#### FEATURES

Параметр FEATURES предназначен только для считывания и определяет, какие функции поддерживаются измерительным преобразователем. Ниже приведен список параметров FEATURES, которые поддерживаются измерительным преобразователем.

#### UNICODE

Все настраиваемые строковые переменные в измерительном преобразователе, за исключением имен тегов, являются восьмибитовыми. Могут использоваться символы в кодировке либо ASCII, либо Unicode. Если настраиваемое устройство генерирует восьмибитовые строки Unicode, следует задать дополнительный бит в кодировке Unicode.

#### REPORTS

Измерительный преобразователь поддерживает создание аварийных отчетов. Чтобы использовать это свойство, следует в битовой строке свойств ввести дополнительный бит Report. Если он не будет установлен, хост-устройство будет производить опрос с целью поиска аварийных сигналов.

#### SOFT W LOCK и HARD W LOCK

Входы для функций защиты и блокировки записи включают переключатель аппаратной защиты, аппаратные и программные биты блокировки записи параметра FEATURE\_SEL, параметра WRITE\_LOCK и параметра DEFINE\_WRITE\_LOCK.

Параметр WRITE\_LOCK предотвращает изменение параметров внутри устройства за исключением сброса параметра WRITE\_LOCK. Если параметр WRITE\_LOCK установлен, блок будет функционировать нормально, обновляя значения на вводах и выводах и выполняя действия согласно алгоритму. Если параметр WRITE\_LOCK сброшен, генерируется аварийный сигнал WRITE\_ALM с приоритетом, который соответствует параметру WRITE\_PRI.

Параметр FEATURE\_SEL позволяет пользователю выбрать наличие или отсутствие возможности аппаратной или программной блокировки записи. Чтобы воспользоваться функцией аппаратной блокировки записи, в параметре FEATURE\_SEL должен быть установлен бит HW\_SEL. После того, как этот бит будет установлен, параметр WRITE\_LOCK становится доступен только для чтения и отражает состояние аппаратного переключателя. Чтобы разрешить программную блокировку записи, в параметре FEATURE\_SEL должен быть установлен бит SW\_SEL. После того, как этот бит будет установлен, параметр WRITE\_LOCK можно будет установить на значение Locked (Заблокирован) или Unlocked (Разблокирован). Если программная или аппаратная блокировка установит значение параметра WRITE\_LOCK на Locked, все запросы пользователей о возможности записи в соответствии с тем, как это определено параметром DEFINE\_WRITE\_LOCK, будут отвергнуты.

Параметр DEFINE\_WRITE\_LOCK позволяет пользователю настроить, будет ли функция блокировки записи (аппаратная или программная) управлять процессом записи во все блоки или только в блок ресурсов и блок преобразователя. Внутренне обновляемые данные, такие как переменные технологического процесса и диагностические данные, не будут ограничиваться переключателем защиты.

В приведенной ниже таблице отображены все возможные конфигурации параметра WRITE\_LOCK.

FEATURE_SEL Бит HW_SEL	FEATURE_SEL бит SW_SEL	ПЕРЕКЛЮ- ЧАТЕЛЬ ЗАЩИТЫ	WRITE_LOCK	WRITE_LOCK Считывание/ запись	DEFINE_WRITE_L ОСК	Доступ для записи в блоки
0 (выкл.)	0 (выкл.)	Н/Д	1 (разблокирован)	Только для чтения	Н/Д	все
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Н/Д	1 (разблокирован)	Чтение/ запись	Н/Д	все
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Н/Д	2 (заблокирован)	Чтение/ запись	Физические характеристики	Только функциональ- ные блоки
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Н/Д	2 (заблокирован)	Чтение/ запись	Все	None (Отсутствует)
1 (вкл.)	0 (выкл.) <sup>(1)</sup>	0 (разбло- кирован)	1 (разблокирован)	Только для чтения	Н/Д	все
1 (вкл.)	0 (выкл.)	1 (забло- кирован)	2 (заблокирован)	Только для чтения	Физические характеристики	Только функциональ- ные блоки
1 (вкл.)	0 (выкл.)	1 (забло- кирован)	2 (заблокирован)	Только для чтения	Все	None (Отсутствует)

1. Биты выбора аппаратной и программной блокировки записи несовместимы, аппаратная блокировка имеет высший приоритет. При выборе для бита HW\_SEL значения 1 (вкл.), бит SW\_SEL автоматически устанавливается на 0 (выкл.) и становится доступным только для чтения.

## FEATURES\_SEL

FEATURES\_SEL используется для включения любой из поддерживаемых функций. По умолчанию для измерительного преобразователя не выбрана ни одна из этих функций. Необходимо выбрать одну из поддерживаемых функций, если таковые имеются.

## MAX\_NOTIFY

Значением параметра MAX\_NOTIFY является максимальное количество отчетов об аварийных сигналах, которые ресурс может отправить без получения подтверждения, соответствующее величине буферной области памяти, отведенной для аварийных оповещений. Количество может быть установлено на меньшее значение для управления потоком аварийных сигналов путем регулировки значения параметра LIM\_NOTIFY. Если значение параметра LIM\_NOTIFY установлено на ноль, никакие аварийные сигналы регистрироваться не будут.

## 4.5.2 Аварийные сигналы Plantweb

Для рекомендуемых действия по использованию аварийных сигналов см. [Раздел «Эксплуатация» на стр. 172.](#)

Блок ресурсов работает как координатор аварийных сигналов PlantWeb. Имеются три параметра аварийного сигнала (FAILED\_ALARM, MAINT\_ALARM и ADVISE\_ALARM), которые содержат информацию, касающуюся некоторых ошибок устройства, которые обнаруживаются программным обеспечением измерительного преобразователя. Параметр RECOMMENDED\_ACTION используется для отображения текста рекомендуемого действия для аварийного сигнала наивысшего приоритета, параметр HEALTH\_INDEX (0–100) показывает общую работоспособность измерительного преобразователя. Аварийный сигнал сбоя FAILED\_ALARM будет иметь самый высокий приоритет, за ним следует сигнал технического обслуживания MAINT\_ALARM, рекомендательный аварийный сигнал ADVISE\_ALARM будет иметь самый низкий приоритет.

## FAILED\_ALARMS

Аварийный сигнал неисправности указывает на неработоспособность устройства или какой-либо его части и на то, что устройство нуждается в ремонте. Существует пять параметров, которые связаны с сигналом FAILED\_ALARMS.

## FAILED\_ENABLED

Данный параметр содержит перечень неисправностей, которые делают устройство неработоспособным и вызывают передачу аварийного сигнала. Ниже приведен перечень неисправностей устройств, начиная с неполадки, имеющей самый высокий приоритет.

1. Отказ электроники
2. Ошибка энергонезависимой памяти
3. Несовместимость программных/аппаратных средств
4. Ошибка первичного значения
5. Ошибка вторичного значения

## FAILED\_MASK

Данный параметр маскирует любые условия неисправности, перечисленные в FAILED\_ENABLED. Включенный бит обозначает, что условие замаскировано от генерирования сигнала и регистрироваться не будет.

## FAILED\_PRI

Устанавливает приоритет аварийных сигналов параметра FAILED\_ALM, см. [Раздел «Приоритет аварийного сигнала» на стр. 169](#). По умолчанию установлено значение 0, рекомендуется устанавливать это значение между 8 и 15.

## FAILED\_ACTIVE

Этот параметр отображает, какой из сигналов активен. Отображаться будет только сигнал с самым высоким приоритетом. Этот приоритет не идентичен приоритету параметра FAILED\_PRI, описанному выше. Данный приоритет жестко запрограммирован в пределах устройства и не конфигурируется пользователем.

## FAILED\_ALM

Аварийный сигнал, указывающий на неисправность внутри устройства, которая делает его неработоспособным.

## MAINT\_ALARMS

Аварийный сигнал технического обслуживания указывает на то, что прибору целиком или каким-либо его частям вскоре понадобится техническое обслуживание. Если данное условие будет проигнорировано, прибор в конечном счете выйдет из строя. Существует пять параметров, которые связаны с сигналом MAINT\_ALARMS.

## MAINT\_ENABLED

Параметр MAINT\_ENABLED содержит перечень условий, указывающих на то, что прибору целиком или каким-либо его частям вскоре понадобится техническое обслуживание.

Ниже перечислены условия в порядке их приоритета.

1. Ухудшение по первичной переменной
2. Ухудшение по вторичной переменной
3. Ошибка конфигурации
4. Ошибка калибровки

## MAINT\_MASK

Параметр MAINT\_MASK маскирует любые условия неисправности, перечисленные в MAINT\_ENABLED. Бит во включенном состоянии означает, что условие маскируется от системы аварийной сигнализации и регистрироваться не будет.

## MAINT\_PRI

Параметр MAINT\_PRI устанавливает приоритет аварийных сигналов параметра MAINT\_ALM, см. Раздел «Аварийные сигналы технологического процесса» на стр. 169. По умолчанию устанавливается значение 0, а рекомендованное значение – от 3 до 7.

## MAINT\_ACTIVE

Параметр MAINT\_ACTIVE показывает, какой аварийный сигнал активизирован. Отображается только аварийный сигнал с самым высоким приоритетом. Этот приоритет отличается от значения параметра MAINT\_PRI, описанного выше. Данный приоритет жестко закодирован в устройстве и не может быть настроен пользователем.

## MAINT\_ALM

Аварийный сигнал, указывающий на то, что прибору вскоре понадобится техническое обслуживание. Если данное условие будет проигнорировано, прибор в конечном счете выйдет из строя.

## Рекомендательные сигналы

Рекомендательный сигнал указывает на условия, которые не имеют непосредственного влияния на первичные функции устройства. Существует пять параметров, которые связаны с сигналом ADVISE\_ALARMS. Они описаны ниже:

### ADVISE\_ENABLED

Параметр ADVISE\_ENABLED содержит список уведомительных условий, которые не оказывают непосредственного влияния на первичные функции прибора. Ниже перечислены рекомендации в порядке их приоритета.

1. Задержка записи в энергонезависимую память
2. Обнаружение ошибки в статистическом контроле процесса

### ADVISE\_MASK

Параметр ADVISE\_MASK будет маскировать любые условия неисправности, перечисленные в ADVISE\_ENABLED. Включенный бит обозначает, что условие замаскировано от генерирования сигнала и регистрироваться не будет.

### ADVISE\_PRI

ADVISE\_PRI обозначает приоритет аварийного сообщения ADVISE\_ALM, см. раздел Раздел «Аварийные сигналы технологического процесса» на стр. 169 По умолчанию установлено значение 0, рекомендуется устанавливать это значение 1 или 2.

### ADVISE\_ACTIVE

Параметр ADVISE\_ACTIVE отображает, какой из информативных сигналов активен. Отображается только информативный сигнал с самым высоким приоритетом. Этот приоритет не идентичен приоритету параметра ADVISE\_PRI, описанному выше. Данный приоритет жестко запрограммирован в пределах устройства и не конфигурируется пользователем.

### ADVISE\_ALM

ADVISE\_ALM отображает информативные сигналы. Данные условия не оказывают непосредственного влияния на технологический процесс или целостность прибора.

## 4.5.3 Рекомендуемые действия при возникновении аварийных сигналов PlantWeb

### RECOMMENDED\_ACTION

Параметр RECOMMENDED\_ACTION отображает текстовую строку, в которой даются рекомендации о том, какие действия следует предпринять в зависимости от типа и конкретного события, в связи с которым активируются сигналы PlantWeb.

Таблица 4-2. RB.RECOMMENDED\_ACTION

	Тип аварийного сигнала	Неисправность/ Техобслуживание/ Рекомендация Активное событие	Рекомендуемые действия Текстовая строка	
Аварийные сигналы Plantweb	Отсутствует	Отсутствует	Никаких действий не требуется.	
	Рекомендация	Задержка записи в энергонезависимую память	Non-volatile writes have been deferred, leave the device powered until the advisory goes away Задержка записи в энергонезависимую память, оставьте устройство включенным до тех пор, пока сообщение не исчезнет	
	Техническое обслуживание	Ошибка конфигурации		Re-write the Sensor Configuration Измените конфигурацию ПП
		Ошибка показаний первичной переменной		Confirm the operating range of the applied sensor and/or verify the sensor connection and device environment Проверьте рабочий диапазон ПП и/или проверьте соединение ПП и среду устройства
		Ошибка калибровки		Retrim the device Выполните повторную настройку устройства
	Отказ	Ошибка показаний вторичной переменной		Verify the ambient temperature is within operating limits Убедитесь, что температура окружающей среды находится в пределах указанного диапазона.
		Отказ электроники		Replace the Device Замените устройство
		Несовместимость программных/аппаратных средств		Verify the Hardware Revision is compatible with the Software Revision Убедитесь, что версия аппаратного обеспечения совместима с версией программного обеспечения
		Ошибка энергонезависимой памяти		Reset the device then download the Device Configuration Сбросьте параметры устройства и снова загрузите параметры конфигурации устройства
		Ошибка показаний первичной переменной		Verify the instrument process is within the Sensor range and/or confirm sensor configuration and wiring Проверьте, соответствует ли среда прибора диапазону ПП и/или проверьте конфигурацию и электропроводку ПП
	Ошибка диагностики	Ошибка показаний вторичной переменной		Verify sensor range and/or confirm sensor configuration and wiring Проверьте диапазон ПП и/или проверьте конфигурацию и электропроводку ПП.
		Включен сигнал дрейфа показаний ПП или функция горячей замены		Confirm the operating range of the supplied sensor and/or verify the sensor connection and device environment Проверьте рабочий диапазон ПП и/или проверьте соединение ПП и среду устройства
		Ошибка показаний первичной переменной		Confirm the operating range of the supplied sensor and/or verify the sensor connection and device environment Проверьте рабочий диапазон ПП и/или проверьте соединение ПП и среду устройства

## 4.5.4 Рекомендуемые действия для диагностики в полевых условиях по NE107

Тип аварийного сигнала	Наименование активного события	Текстовая строка с рекомендуемым действием
Требуется техническое обслуживание	Ошибка диагностики	Device sensor diagnostic has been triggered Сработала диагностика ПП устройства
	Зафиксировано нарушение процесса	Н/Д
Выход за пределы установленных значений	Ошибка конфигурации	Re-write the sensor configuration Измените конфигурацию ПП
	Ошибка показаний первичной переменной	Confirm the operating range of the applied sensor and/or verify the sensor connection and device environment Проверьте рабочий диапазон ПП и/или проверьте соединение ПП и среду устройства
	Ошибка калибровки	Retrim the device Выполните повторную настройку устройства
	Ошибка показаний вторичной переменной	Verify the ambient temperature is within operating limits Убедитесь, что температура окружающей среды находится в пределах указанного диапазона
Отказ	Отказ электроники	Replace the device Замените прибор
	Неисправность Asic	Replace the device Замените прибор
	Несовместимость программных/аппаратных средств	Verify the hardware revision is compatible with the software revision Убедитесь, что версия аппаратного обеспечения совместима с версией программного обеспечения
	Ошибка энергонезависимой памяти	Reset the device then download the device configuration Сбросьте параметры устройства и снова загрузите параметры конфигурации устройства
	Ошибка показаний первичной переменной	Verify the instrument process is within the sensor range and/or confirm sensor configuration and wiring Проверьте, соответствует ли среда прибора диапазону ПП и/или проверьте конфигурацию и электропроводку ПП
	Ошибка показаний вторичной переменной	Verify sensor range and/or confirm sensor configuration and wiring Проверьте диапазон ПП и/или проверьте конфигурацию и электропроводку ПП
Функциональная проверка	Проверка	Transducer Block is under maintenance Блок преобразователя на техническом обслуживании

## 4.5.5 Диагностика блока ресурсов

### Ошибки блока

В Табл. 4-3 приведены условия, регистрируемые в параметре BLOCK\_ERR.

Таблица 4-3. Сообщения об ошибках блока ресурсов BLOCK\_ERR

Название условия	Описание
Other (Прочее)	Н/Д
Device Needs Maintenance Now (Необходимо немедленно выполнить техническое обслуживание устройства)	Н/Д
Memory Failure (Ошибка памяти)	Сбой флеш-памяти, ОЗУ или ЭСППЗУ
Lost NV Data (Потеря данных энергонезависимой памяти)	Потеряны данные, сохраненные в энергонезависимой памяти
Out of Service (Устройство не используется)	Фактически устройство выведено из эксплуатации

Таблица 4-4. Блок ресурсов RB.FD\_EXTENDED\_ACTIVE

RB.DETAILED_STATUS	Описание
Sensor Transducer block error (Ошибка блока преобразования ПП)	Активно когда включен бит SENSOR_DETAILED_STATUS
Manufacturing Block integrity error (Ошибка целостности производственного блока)	Неверный размер, версия или контрольная сумма производственного блока
Hardware/software incompatible (Несовместимость аппаратного/программного обеспечения)	Проверьте правильность версии производственного блока и версии аппаратного обеспечения и их соответствие версии программного обеспечения.
Non-volatile memory integrity error (Ошибка целостности энергонезависимой памяти)	Неверная контрольная сумма в блоке энергонезависимых данных
ROM integrity error (Ошибка целостности ПЗУ)	Неверная контрольная сумма кода приложения

## 4.6 Блок первичного преобразователя

### Примечание

При выборе единиц измерения параметра XD\_SCALE в соответствующем блоке аналогового входа (AI) таким же образом изменяются единицы измерения в блоке преобразователя. Это единственный способ изменения единиц измерения в блоке преобразователя.

### Демпфирование

Значения демпфирования можно использовать для частоты обновления первичного преобразователя 1, первичного преобразователя 2 и разности температур первичного преобразователя. Конфигурация первичного преобразователя автоматически вычисляет значение демпфирования. По умолчанию установлено значение постоянной демпфирования 5 секунд. Демпфирование можно отключить, настроив значение демпфирования параметра на 0 с. Максимально допустимое значение демпфирования – 32 с.

Можно настроить альтернативное значение демпфирования со следующими ограничениями:

1. Конфигурация с одним первичным преобразователем
  - Фильтр сетевого напряжения 50 или 60 Гц допускает минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,5 секунд.
2. Конфигурация с двумя первичными преобразователями
  - Фильтр сетевого напряжения 50 Гц допускает минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,9 секунд.
  - Фильтр сетевого напряжения 60 Гц допускает минимальное задаваемое пользователем значение демпфирования 0,7 секунд.

⚠ Параметр демпфирования блока преобразователя может использоваться для фильтрации помех измерений. При увеличении времени демпфирования увеличивается время реакции измерительного преобразователя, но уменьшается объем технологических помех, которые переносятся на основную переменную величину блока преобразователя. Так как и блок ЖК-дисплея, и блок AI имеют на входе сигнал от блока преобразователя, регулировка параметра демпфирования оказывает влияние на значения, которые передаются в эти блоки.

### Примечание

Блок AI имеет параметр фильтрации, называемый PV\_FTIME. Для простоты лучше выполнять фильтрацию в блоке преобразователя, так как изменение времени демпфирования влияет на основную переменную величину при каждом обновлении показаний. При фильтрации в блоке AI демпфирование относится к выходному сигналу каждого микроцикла. Значение из блока преобразователя будет отображаться на ЖК-дисплее.

## 4.6.1 Диагностика блока первичного преобразователя

Таблица 4-5. Сообщения об ошибках блока преобразователя BLOCK\_ERR

Название условия	Описание
Other (Прочее)	Н/Д
Out of Service (Не эксплуатируется)	Фактически устройство выведено из работы

Таблица 4-6. Сообщения об ошибках блока преобразователя XD\_ERR

Название условия	Описание
Electronics Failure (Отказ электроники)	Сбой в работе электронного модуля
I/O Failure (Ошибка входа-выхода)	Произошла ошибка ввода/вывода
Software Error (Ошибка программного обеспечения)	В программном обеспечении обнаружена внутренняя ошибка
Calibration Error (Ошибка калибровки)	Ошибка при калибровке устройства
Algorithm Error (Ошибка алгоритма)	Алгоритм, использующийся в блоке преобразователя, привел к появлению ошибки, например, переполнению, несоответствию типу данных и т.п.

В Табл. 4-8 перечислены потенциальные ошибки и возможные пути их устранения для приведенных значений. Корректирующие действия приведены по степени увеличения степени их опасности для системы. Первым действием всегда должен быть сброс параметров измерительного преобразователя. Если ошибка не исчезает, попытайтесь выполнить действия, указанные в Табл. 4-8. Начните с первого действия, потом попытайтесь выполнить второе.

Таблица 4-7. Сообщения блока преобразователя датчика STB.SENSOR\_DETAILED\_STATUS

STB.SENSOR_DETAILED_STATUS	Описание
Invalid Configuration (Недопустимая конфигурация)	Неправильное подключение ПП или несоответствующий тип ПП
ASIC RCV Error (Ошибка получения ASIC RCV)	Микропроцессор обнаружил ошибку контрольной суммы или стартового/стопового бита при связи ASIC
ASIC TX Error (Ошибка передачи ASIC TX)	ASIC обнаружил ошибку связи
ASIC Interrupt Error (Ошибка прерывания ASIC)	Прерывания ASIC происходят слишком часто или медленно
Reference Error (Ошибка базового устройства)	Значения базовых сопротивлений на 25% больше известного значения
ASIC Configuration Error (Ошибка конфигурации ASIC)	Регистры ASIC записаны не корректно (А также ошибка калибровки CALIBRATION_ERR)
Drift Alert (Сигнал о дрейфе показаний)	Разница между значениями ПП превысила установленный пользователем предел
Hot Backup Active (Горячее резервирование включено)	В настоящее время устройство работает в режиме горячего резервирования, что означает, что первый ПП неисправен
Sensor Open (Открытый ПП)	Обнаружен обрыв в цепи ПП
Sensor Shorted (Замкнутый ПП)	Обнаружено короткое замыкание в цепи ПП
Terminal (Body) Temperature Failure (Ошибка измерения температуры клемм/ корпуса)	Обнаружен обрыв или замыкание цепи измерения температуры клемм/корпуса
Sensor Out of Operating Range (ПП вышел за пределы рабочего диапазона)	Показания ПП за пределами значений диапазона PRIMARY_VALUE_RANGE
Sensor beyond operating limits (Выход за рабочие пределы ПП)	Показания ПП на 2% ниже нижнего предела или на 6% выше верхнего предела ПП
Terminal (Body) Temperature Out of Operating Range (Температура клемм/корпуса вышла за пределы рабочего диапазона)	Температура клемм/корпуса за пределом переменной SECONDARY_VALUE_RANGE
Terminal (Body) Temperature beyond operating limits (Температура клемм/корпуса вне рабочих пределов)	Температура клемм/корпуса на 2% ниже нижнего значения диапазона и на 6% выше верхнего значения диапазона температуры клемм/корпуса (Эти диапазоны вычисляются, они не являются фактическим диапазоном температуры клемм/корпуса, установленным для PT100 A385)
Sensor Degraded (Нарушения в работе ПП)	Для термопреобразователей сопротивления это означает, что присутствует ЭДС выше нормальной Для терморезисторов – что сопротивление контуров превысило установленный пользователем пороговый предел
Calibration Error (Ошибка калибровки)	Сбой калибровки в связи с избыточной корректировкой или сбоем первичного преобразователя во время калибровки

## 4.7 Блок ЖК-дисплея

ЖК-дисплей подключается непосредственно к плате выходных сигналов FOUNDATION Fieldbus электронного блока измерительного преобразователя. Устройство отображает состояние выхода и сокращенные диагностические сообщения.

Первая строка из пяти символов отображает состояние первичного преобразователя во время измерений.

При возникновении ошибки в первой строке появляется сообщение Error (Ошибка). На второй строке отображается, что вызвало ошибку – первичный преобразователь или устройство.

Каждый заданный для отображения параметр будет появляться на ЖК-дисплее на короткое время, после чего его сменяет следующий параметр. Если отображаемый параметр приобретает статус Bad (Неверно), то вслед за отображаемой переменной ЖК-дисплей также выполняет цикл диагностики.

### 4.7.1 Пользовательское конфигурирование устройства

Параметр №1 (первичный преобразователь 1) сконфигурирован при заводской сборке для отображения первичной переменной (температуры) получаемой от блока преобразователя ЖК-дисплея. При поставке двойных первичных преобразователей, первичный преобразователь 2 конфигурируется на отсутствие отображения. Для изменения конфигурации параметра №1, №2 или для конфигурирования дополнительных параметров описание приведено ниже. Блок преобразователя ЖК-дисплея можно сконфигурировать для последовательного отображения четырех различных переменных технологического процесса до тех пор, пока параметры поступают от функционального блока, для которого в измерительном преобразователе запланировано исполнение. Если в измерительном преобразователе предусмотрен функциональный блок, который имеет связь с переменной технологического процесса от другого прибора в сегменте, то эта переменная технологического процесса также может отображаться на ЖК-дисплее.

#### DISPLAY\_PARAM\_SEL

Параметр DISPLAY\_PARAM\_SEL определяет, сколько переменных будет отображено на дисплее, при чем выбрать можно не больше четырех параметров.

#### BLK\_TAG\_#<sup>(1)</sup>

Введите тег функционального блока (Block Tag), который содержит необходимый для отображения параметр. Теги функционального блока, установленные по умолчанию на заводе-изготовителе:

TRANSDUCER (Блок преобразователя)  
AI 1400, 1500, 1600, 1700 (Блок аналогового входа)  
PID 1800 и 1900 (Блок ПИД)  
ISEL 2000 (Блок селектора входов)  
CHAR 2100 (Блок характеризатора сигналов)  
ARTH 2200 (Арифметический блок)  
OSPL 2300 (Блок разделителя выходов)

#### BLK\_TYPE\_#<sup>(1)</sup>

Введите тип функционального блока, который содержит необходимый для отображения параметр. Этот параметр обычно выбирается через выпадающее меню с перечнем возможных типов функциональных блоков (например, преобразователь, ПИД, AI и т.д.).

#### PARAM\_INDEX\_#<sup>(1)</sup>

Параметр PARAM\_INDEX\_# выбирается с помощью выпадающего меню, содержащего список возможных наименований параметров, основываясь на том, что доступно для выбранного типа функционального блока. Выберите параметр, который необходимо отображать на дисплее.

1. # представляет указанный номер параметра.

## CUSTOM\_TAG\_#<sup>(1)</sup>

Параметр CUSTOM\_TAG\_# является дополнительным определяемым пользователем идентификатором тега, который можно сконфигурировать так, чтобы он отображался с параметром вместо тега блока. Введите тег, содержащий максимум пять символов.

## UNITS\_TYPE\_#<sup>(1)</sup>

Выбор параметра UNITS\_TYPE\_# осуществляется через выпадающее меню, в котором предусматриваются три опции: AUTO (Автоматическая), CUSTOM (Выборочная) или NONE (Отсутствует). Выбирайте позицию AUTO только тогда, когда параметром, который необходимо отображать, является давление, температура или проценты. Для других параметров выберите опцию CUSTOM и не забудьте сконфигурировать параметр CUSTOM\_UNITS\_#. Выберите опцию NONE, если параметр, который необходимо отображать, не имеет присвоенных технических единиц.

## CUSTOM\_UNITS\_#<sup>(1)</sup>

Укажите пользовательские единицы измерения, которые должны отображаться вместе с параметром, не более 6 символов. Для отображения пользовательских единиц измерения параметр UNITS\_TYPE\_# должен быть установлен на CUSTOM.

## 4.7.2 Диагностика блока ЖК-дисплея

Таблица 4-8. Сообщения об ошибках блока преобразователя ЖК-дисплея BLOCK\_ERR

Название условия	Описание
Other (Прочее)	Н/Д
Out of Service (Не эксплуатируется)	Фактически устройство выведено из работы.

1. # представляет указанный номер параметра.

Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендуемые действия
На ЖК-дисплее отображается DSPLY#INVALID. Просмотрите сообщение BLOCK_ERR. Если в нем говорится BLOCK CONFIGURATION (конфигурация блока), выполните рекомендованное действие	Один или более параметров дисплея сконфигурированы неверно	См. Раздел «Блок ЖК-дисплея» на стр. 162
Показания столбчатой диаграммы и AI.OUT не совпадают	Неверно сконфигурирован параметр OUT_SCALE блока AI	См. Раздел «Блок аналоговых входов (AI)» на стр. 166 и Раздел «Полевой коммуникатор» на стр. 32
Отображается «3144P» или не все значения	Параметр блока ЖК-дисплея DISPLAY_PARAMETER_SELECT (выбор параметров отображения) сконфигурирован неправильно	См. раздел Раздел «Блок ЖК-дисплея» на стр. 162.
На дисплее отображается OOS	Ресурсный блок или блок преобразователя ЖК-дисплея выведены из работы (в режиме OOS)	Убедитесь в том, что оба блока включены в режим AUTO.
Плохо просматриваются показания дисплея.	Некоторые сегменты ЖК-дисплея вышли из строя	См. стр. 163; если некоторые из сегментов вышли из строя, замените ЖК-дисплей
	Устройство работает в условиях, когда температура превышает допустимый диапазон работы ЖК-дисплея (от -20 до 85°C)	Проверьте температуру окружающей среды устройства

## 4.8 Hot Backup (Горячее резервирование)

Параметры горячего резервирования	Подпараметр	Описание	Значения, которые необходимо установить
FEATURE_CONFIG	FEATURE_ENABLE	Выберите характеристику	Горячая замена
	DEFAULT_SENSOR	Выберите ПП по умолчанию, ПП 1 или ПП 2	ПП 1
	UNIT_INDEX	Установите единицы измерения.	Градусы С
FEATURE_VALUE	FEATURE_STATUS	Это значение изменяется динамически	Н/Д
	FEATURE_VAL	Это значение изменяется динамически	Н/Д

### Примечание

Первичная переменная 1 является значением первичного преобразователя 1, а первичная переменная 2 является значением первичного преобразователя 2.

### ПП 1 как первичный преобразователь, выбранный по умолчанию

Статус первичного значения 1	Статус первичного значения 2	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	Рекомендуемые действия
Good (В норме)	Good (В норме)	Primary Value 1 (Первичное значение 1)/ Good (В норме)	Ошибки нет
Good (В норме)	Uncertain (Недостовверно)	Primary Value 1 (Первичное значение 1)/ Good (В норме)	ПП 2 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 2
Good (В норме)	Bad (Неверно)	Primary Value 1 (Первичное значение 1)/ Good (В норме)	Обрыв или замыкание ПП 2 или выход ПП 2 за пределы рабочего диапазона
Uncertain (Недостовверно)	Good (В норме)	Primary Value 2 (Первичное значение 2)/ Good (В норме)	Горячее резервирование включено, и ПП 1 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 1
Uncertain (Недостовверно)	Uncertain (Недостовверно)	Primary Value 1 (Первичное значение 1)/ Uncertain (Недостовверно)	ПП 1 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 1, и ПП 2 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 2, или сигнал о дрейфе показаний
Uncertain (Недостовверно)	Bad (Неверно)	Primary Value 1 (Первичное значение 1)/ Uncertain (Недостовверно)	ПП 1 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 1, и обрыв или замыкание ПП 2 или выход ПП 2 за пределы рабочего диапазона
Bad (Неверно)	Good (В норме)	Primary Value 2 (Первичное значение 2)/ Good (в норме)	Горячее резервирование включено, и обрыв или замыкание ПП 1 или выход ПП за пределы рабочего диапазона
Bad (Неверно)	Uncertain (Недостовверно)	Primary Value 2 (Первичное значение 2)/ Uncertain (Недостовверно)	Горячее резервирование включено, и обрыв или замыкание ПП 1 или выход ПП за пределы рабочего диапазона, и ПП 2 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 2
Bad (Неверно)	Bad (Неверно)	None (Отсутствует) (последнее допустимое значение)/Bad (Неисправно)	Горячее резервирование включено, и обрыв или замыкание ПП 1 или выход ПП за пределы рабочего диапазона, и обрыв или замыкание ПП 2 или выход ПП за пределы рабочего диапазона

### ПП 2 как первичный преобразователь, выбранный по умолчанию

Статус первичного значения 1	Статус первичного значения 2	FEATURE_VAL/ FEATURE_STATUS	Рекомендуемые действия
Good (В норме)	Good (В норме)	Primary Value 2 (Первичное значение 2)/ Good (В норме)	Ошибки нет
Good (В норме)	Uncertain (Недостовверно)	Primary Value 1 (Первичное значение 1)/ Good (В норме)	Горячее резервирование включено, и ПП 2 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 2
Good (В норме)	Bad (Неверно)	Primary Value 1 (Первичное значение 1)/ Good (В норме)	Горячее резервирование включено, и обрыв или замыкание ПП 2 или выход ПП за пределы рабочего диапазона
Uncertain (Недостовверно)	Good (В норме)	Primary Value 2 (Первичное значение 2)/ Good (В норме)	ПП 1 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 1
Uncertain (Недостовверно)	Uncertain (Недостовверно)	Primary Value 2 (Первичное значение 2)/ Uncertain (Недостовверно)	ПП 1 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 1, и ПП 2 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 2, или сигнал о дрейфе показаний
Uncertain (Недостовверно)	Bad (Неверно)	Primary Value 1 (Первичное значение 1)/ Uncertain (Недостовверно)	Горячее резервирование включено, и ПП 1 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 1, и обрыв или замыкание ПП 2 или выход ПП за пределы рабочего диапазона
Bad (Неверно)	Good (В норме)	Primary Value 2 (Первичное значение 2)/ Good (В норме)	Обрыв или замыкание ПП 1 или выход ПП за пределы рабочего диапазона
Bad (Неверно)	Uncertain (Недостовверно)	Primary Value 2 (Первичное значение 2)/ Uncertain (Недостовверно)	Обрыв или замыкание ПП 1 или выход ПП за пределы рабочего диапазона, и ПП 2 вышел за пределы рабочего диапазона или нарушения в работе ПП 2
Bad (Неверно)	Bad (Неверно)	None (Отсутствует) (последнее допустимое значение)/Bad (Неверно)	Горячее резервирование включено, и обрыв или замыкание ПП 1 или выход ПП за пределы рабочего диапазона, и обрыв или замыкание ПП 2 или выход ПП за пределы рабочего диапазона

## 4.9 Блок аналоговых входов (AI)

### 4.9.1 Имитация

 В режиме имитации происходит замена величины, передаваемой по каналу от блока первичного преобразователя. Для проверки имеются два способа вручную установить выходное значение блока аналогового входа в соответствии с желаемым значением.

#### Настройка вручную

Для того чтобы изменить только параметр OUT\_VALUE и не менять параметр OUT\_STATUS блока AI, для параметра TARGET MODE (Целевой режим) выберите значение MANUAL (Вручную), а затем выберите для параметра OUT\_VALUE требуемое значение.

#### Моделирование

1. Если переключатель SIMULATE (Имитация) установлен в положение OFF (Выкл.), переведите его в положение ON (Вкл.). Если переключатель SIMULATE уже установлен в положение ON, переведите его в положение OFF, а затем снова верните в положение ON.

#### Примечание

В качестве меры предосторожности переключатель необходимо устанавливать в начальное положение всякий раз после прекращения подачи питания к устройству, для того чтобы иметь возможность включить режим SIMULATE (Имитация). Это исключит вероятность установки устройства, прошедшего испытания на стенде, в активном режиме SIMULATE (Имитация).

2. Для изменения обоих параметров OUT\_VALUE и OUT\_STATUS блока AI, выберите для параметра TARGET MODE (Целевой режим) значение AUTO (Автоматический).
3. Выберите для параметра SIMULATE\_ENABLE\_DISABLE значение 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.  
Если при выполнении этих действий произойдет ошибка, обязательно переустановите переключатель SIMULATE (Имитация) в начальное положение после подачи питания на устройство.

### 4.9.2 Конфигурирование блока аналогового входа

 Для конфигурирования блока аналогового входа требуется минимум четыре параметра. Ниже приведено описание параметров с примерами конфигураций, представленных в конце этого раздела.

#### CHANNEL

Выберите канал (CHANNEL), который соответствует требуемому измерению первичного преобразователя.

Канал	Измерение
1	Вход 1
2	Вход 2
3	Разность температур
4	Температура клемм (корпуса)
5	Минимальное значение входа 1
6	Максимальное значение входа 1
7	Минимальные значения входа 2
8	Максимальные значения входа 2
9	Минимальное значение разности температур
10	Максимальное значение разности температур
11	Минимальное значение для клемм (корпуса)
12	Максимальное значение для клемм (корпуса)
13	Статус функции Hot Backup (Горячая замена)

## L\_TYPE

Параметр L\_TYPE определяет связь измерения, выполненного первичным преобразователем (температура первичного преобразователя), с требуемым значением температуры на выходе блока AI. Взаимосвязь может быть прямой (Direct) или косвенной (Indirect).

### Прямая

Выберите прямую связь, когда требуемый выход должен быть таким же, как измерение, выполненное первичным преобразователем (температура первичного преобразователя).

### Косвенная

Выберите косвенную связь, когда требуемая выходная величина получается посредством вычислений, выполняемых на основе измеренных первичным преобразователем значений (например, Ом или мВ). Зависимость между измерением, выполненным датчиком, и вычисленным результатом измерения, будет линейной.

## XD\_SCALE и OUT\_SCALE

Каждый из параметров XD\_SCALE и OUT\_SCALE содержит четыре параметра: 0%, 100%, единицы измерения и точность (положение десятичной точки). Задайте их, основываясь на значении параметра L\_TYPE.

### Значением параметра L\_TYPE является Direct (Прямая)

Когда требуемый выходной сигнал представляет собой измеряемую переменную, настройте XD\_SCALE на отображение рабочего диапазона технологического процесса. Установите значение параметра OUT\_SCALE, соответствующее значению параметра XD\_SCALE.

### Значением параметра L\_TYPE является Indirect (Косвенная)

Когда результаты измерений получаются на основании измерений, выполняемых первичным преобразователем, задайте значение параметра XD\_SCALE так, чтобы оно отображало рабочий диапазон, который измерительный преобразователь будет «видеть» в технологическом процессе. Установите значение результата получаемого измерения, которое соответствует точкам XD\_SCALE 0 и 100% и задайте их для параметра OUT\_SCALE.

#### Примечание

Во избежание ошибок конфигурации выбирайте для параметров XD\_SCALE и OUT\_SCALE единицы измерения, которые поддерживаются устройством. Поддерживаемые единицы измерения:

Температура (Канал 1 и 2)	Температура клемм (корпуса)
°C	°C
°F	°F
K	K
°R	R
Вт	Н/Д
мВ	Н/Д

Когда единицы измерения для параметра XD\_SCALE выбраны, единицы параметра PRIMARY\_VALUE\_RANGE в блоке преобразователя изменятся на такие же. Это единственный способ изменения единиц измерения в блоке преобразователя PRIMARY\_VALUE\_RANGE PARAMETER.

## Примеры конфигурирования

Тип первичного преобразователя: 4-проводной, Pt 100  $\alpha = 385$ .

Измеряемый диапазон температур от  $-200$  до  $500^{\circ}\text{F}$ . Контроль температуры электронного модуля измерительного преобразователя в диапазоне температур от  $-40$  до  $185^{\circ}\text{F}$ .

## Блок преобразователя

Если Хост-система поддерживает методы:

1. Выберите позицию **Methods** (Методы).
2. Выберите **Sensor Connections** (Подключение ПП).<sup>(1)</sup>
3. Следуйте инструкциям на экране, чтобы настроить ПП 1 как 4-проводной, Pt 100  $\alpha = 385$ .

Если Хост-система не поддерживает методы:

1. Переведите блок преобразователя в режим OOS (Не эксплуатируется).
  - a. Перейдите к *MODE\_BLK.TARGET*.
  - b. Выберите **OOS (0×80)**.
2. Перейдите к *SENSOR\_CONNECTION*.
  - a. Выберите **4-wire** (4-проводной) (**0×4**).
3. Перейдите к *SENSOR\_TYPE*.
  - a. Выберите **PT100A385**.
4. Переведите блок преобразователя в режим AUTO (Автоматический).

## Блоки аналогового входа AI (Базовая конфигурация)

AI1 как температура процесса

1. Переведите блок AI в режим OOS (Не эксплуатируется).
  - a. Перейдите к *MODE\_BLK.TARGET*.
  - b. Выберите **OOS (0×80)**.
2. Перейдите к *CHANNEL* (Канал).
  - a. Выберите **Sensor 1** (ПП 1).
3. Перейдите к *L\_TYPE*.
  - a. Выберите **Direct** (Прямая).
4. Перейдите к *XD\_Scale*.
  - a. Выберите единицы **UNITS\_INDEX** как °F.
  - b. Установите 0% = -200, установите 100% = 500.
5. Перейдите к *OUT\_SCALE*.
  - a. Выберите единицы **UNITS\_INDEX** как °F.
  - b. Установите 0 и 100 такими же, как в шаге 4b.
6. Переведите блок аналогового входа в режим AUTO (Автоматический).
7. Следуйте процедурам системы для загрузки графика в блок AI2 как температура клемм/корпуса.
8. Переведите блок AI в режим OOS (Не эксплуатируется).
  - a. Перейдите к *MODE\_BLK.TARGET*.
  - b. Выберите **OOS (0×80)**.
9. Перейдите к *CHANNEL* (Канал).

1. Некоторые варианты могут быть недоступны из-за текущей конфигурации устройства.

Примеры:

a) ПП 2 вообще не может быть сконфигурирован, если ПП 1 настроен как 4-проводной ПП.

b) Если ПП 2 сконфигурирован, ПП 1 не может быть настроен как 4-проводной ПП (и наоборот).

c) При выборе терморпары в качестве типа ПП нельзя выбрать 3- или 4-проводное подключение.

В этой ситуации для другого ПП выберите опцию *Not used* (Не используется). При этом исчезнут зависимости, мешающие конфигурированию требуемого ПП.

- а. Выберите **Terminal (Body) Temperature** (Температура клемм/корпуса)
10. Перейдите к *L\_TYPE*.
  - а. Выберите **Direct** (Прямая).
11. Перейдите к *XD\_Scale*.
  - а. Выберите единицы **UNITS\_INDEX** как °F.
  - б. Установите 0% = -40, установите 100% = 185.
12. Перейдите к *OUT\_SCALE*.
  - а. Выберите единицы **UNITS\_INDEX** как °F.
  - б. Установите 0 и 100 такими же, как в шаге 4б.
13. Переведите блок аналогового входа в режим AUTO (Автоматический).
14. Следуйте процедурам хост-системы для загрузки графика в блок.

### 4.9.3 Фильтрация

**Примечание**

Если демпфирование уже сконфигурировано в блоке преобразователя, установка ненулевого значения параметра PV\_FTME увеличит значение демпфирования.

- ⚠ Функция фильтрации изменяет время отклика устройства для сглаживания выходного сигнала при быстром изменении входного сигнала. Задайте постоянную времени фильтра (в секундах) с помощью параметра PV\_FTME. Чтобы отключить функцию фильтрации, установите нулевую постоянную времени фильтра.

### 4.9.4 Аварийные сигналы технологического процесса

Определение аварийных сигналов технологического процесса основывается на значении выходного сигнала (OUT). Сконфигурируйте пределы для следующих стандартных сигналов:

- Высокий (HIGH\_LIM)
- Предельно высокий (HIGH\_HIGH\_LIM)
- Низкий (LOW\_LIM)
- Предельно низкий (LOW\_LOW\_LIM)

Чтобы избежать дребезга аварийного сигнала при приближении переменной к предельному значению, можно задать гистерезис аварийного сигнала в процентах от диапазона переменной технологического процесса (PV), используя параметр ALARM\_HYS. Приоритет каждого предупреждающего сигнала задается следующими параметрами:

- HIGH\_PRI
- HIGH\_HIGH\_PRI
- LOW\_PRI
- LOW\_LOW\_PRI

#### Приоритет аварийного сигнала

В зависимости от уровня приоритета аварийные сигналы разделены на пять групп:

Номер приоритета	Описание приоритета
0	Условие аварийного сигнала не используется
1	Условие срабатывания аварийного сигнала с приоритетом 1 распознается системой, но о нем не сообщается оператору
2	Условие аварийного сигнала с приоритетом 2 сообщается оператору
3–7	Условия аварийного сигнала с приоритетом от 3 до 7 являются рекомендательными сигналами с возрастающим приоритетом
8–15	Условия аварийного сигнала с приоритетом от 8 до 15 являются критическими аварийными сигналами с возрастающим приоритетом

## 4.9.5 Статус

Когда первичная переменная (PV) передается от одного функционального блока к другому, она сообщает статус (STATUS). Статус может быть GOOD (В норме), BAD (Неверно) или UNCERTAIN (Неопределенный). Если в устройстве возникает ошибка, переменная основывается на последнем значении со статусом GOOD (В норме), а статус меняется с GOOD на BAD или 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 статуса

Ниже показаны опции статуса (STATUS\_OPTS), поддерживаемые блоком AI:

#### Передача сигнала неисправности

Если первичный преобразователь передает бит статуса *Bad*, *Device failure* (Неверно, отказ устройства) или *Bad*, *Sensor failure* (Неверно, отказ первичного преобразователя), его передача в *OUT* (Выходной сигнал) будет производиться без генерации аварийного сигнала. Данной опцией определяется использование данных вспомогательных состояний в параметре *OUT*. 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

Установите статус выхода блока аналогового входа на *Uncertain* (Неопределенный), если измеренное или вычисленное значение ограничено.

#### Неверно

Установите статус выхода блока аналогового входа на *Bad* (Неверно), если первичный преобразователь вышел за верхнее или нижнее предельное значение.

#### Не определено, если находится в режиме ручного управления

Установите статус выхода блока аналогового входа на *Uncertain* (Неопределенный), если установлен режим ручного управления (MAN).

---

#### Примечание

Чтобы установить опцию статуса, устройство должно быть выведено из эксплуатации, т.е. находиться в режиме Out of Service (Не эксплуатируется).

---

## 4.9.6 Расширенные функции

Следующие параметры обеспечивают возможность вывода дискретных аварийных сигналов в случае превышения предельного уровня технологического сигнала (HI\_HI\_LIM, HI\_LIM, LO\_LO\_LIM, LO\_LIM).

### ALARM\_TYPE

ALARM\_TYPE дает возможность использовать одно или несколько аварийных состояний технологического процесса (HI\_HI\_LIM, HI\_LIM, LO\_LO\_LIM, LO\_LIM), регистрируемых функциональным блоком аналогового ввода, для установки соответствующего параметра OUT\_D.

### OUT\_D

OUT\_D является дискретным выходом функционального блока аналогового входа, основанным на определении условия/условий аварийного сигнала технологического процесса. Данный параметр можно связать с другими функциональными блоками, которые требуют дискретного входа, основываясь на определении условия аварийного сигнала.

## 4.9.7 Диагностика аналогового входа

Таблица 4-9. Условия возникновения ошибок BLOCK\_ERR

Номер условия	Название и описание условия
0	Other (Прочее)
1	Block Configuration Error (Ошибка конфигурации блока): выбранный канал выполняет измерение, которое несовместимо с единицами измерения, выбранными в параметре XD_SCALE, параметр L_TYPE не сконфигурирован, или параметр CHANNEL = 0
3	Simulate Active (Имитация включена): имитация включена, и блок при выполнении использует имитированное значение
7	Input Failure/Process Variable has Bad Status (Ошибка входного сигнала / переменная процесса имеет статус «неверно»): аппаратные средства неисправны или моделируется статус Bad (Неверно)
14	Power Up (Включено питание): блок не включен в расписание
15	Out of Service (Не эксплуатируется): фактически устройство выведено из эксплуатации

Таблица 4-10. Поиск и устранение неполадок в блоке AI

Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендуемые действия
Отсутствуют или неверны показания температуры (считайте значение параметра «BLOCK_ERR» блока аналогового входа AI)	BLOCK_ERR = OUT OF SERVICE (Не эксплуатируется)	1. Для блока аналогового входа задан режим Out of Service (Не эксплуатируется). 2. Блок ресурсов в режиме Out of Service (Не эксплуатируется).
	BLOCK_ERR = CONFIGURATION ERROR (Ошибка конфигурации)	1. Проверьте параметр CHANNEL (канал) (см. Раздел «CHANNEL» на стр. 166) 2. Проверьте параметр L_TYPE (см. Раздел «L_TYPE» на стр. 167) 3. Проверьте единицы измерения XD_SCALE (см. раздел Раздел «XD_SCALE и OUT_SCALE» на стр. 167)
	BLOCK_ERR = POWERUP	Идет загрузка программы в блок. Порядок загрузки описан в документации хост-системы
	BLOCK_ERR = BAD INPUT	1. Блок преобразователя в режиме Out of Service (Не эксплуатируется) 2. Блок ресурсов в режиме Out of Service (Не эксплуатируется)
	Сообщения BLOCK_ERR отсутствуют, но показания некорректны. При использовании режима Indirect (Косвенный) масштабирование может быть некорректным.	1. Проверьте параметр XD_SCALE. 2. Проверьте параметр OUT_SCALE (см. раздел Раздел «XD_SCALE и OUT_SCALE» на стр. 167)
	Отсутствует параметр BLOCK_ERR. Необходима калибровка первичного преобразователя	См. Раздел 3 «Ввод в эксплуатацию преобразователей с HART» для определения надлежащих методов настройки и калибровки
Статус параметра OUT – UNCERTAIN (Неопределенный) и имеет подстатус EngUnitRangViolation	Параметры Out_ScaleEU_0 и EU_100 заданы неверно.	См. Раздел «XD_SCALE и OUT_SCALE» на стр. 167.

## 4.10 Эксплуатация

### 4.10.1 Обзор

В данном разделе содержится информация по эксплуатации и техническому обслуживанию.

#### Методы и ручное управление

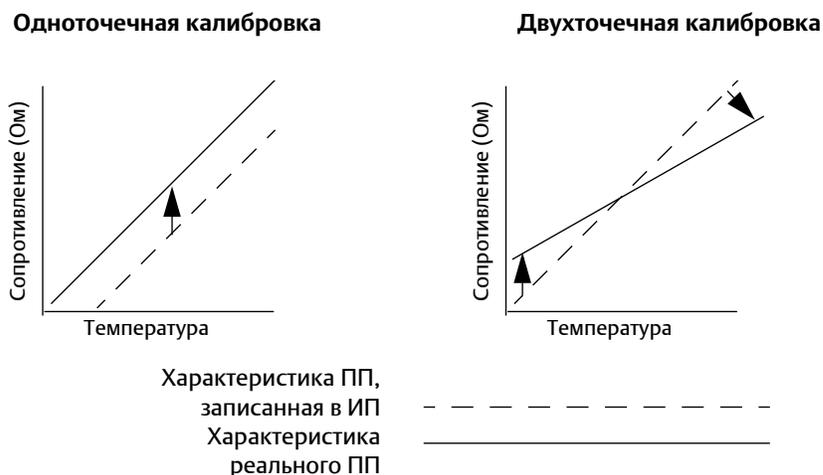
Каждый инструмент конфигурирования или хост-системы протокола FOUNDATION Fieldbus имеет разные способы отображения и выполнения операций. Некоторые хост-системы используют дескрипторы устройств (DD) для конфигурирования и унифицированного отображения данных на всех платформах. В целом, требования к хост-системе или инструменту конфигурирования для поддержки данных функций отсутствуют.

Кроме этого, если хост-система или инструмент конфигурирования не поддерживает описанные в данном разделе процедуры, здесь же приведено описание ручного конфигурирования параметров, относящихся ко всем процедурам. Более подобная информация об использовании процедур конфигурирования приведена в руководстве хост-системы или инструмента конфигурирования.

### 4.10.2 Калибровка измерительного преобразователя

Калибровка ИП повышает точность измерительной системы. Пользователь может использовать одну или несколько функций настройки во время калибровки. Функции калибровки позволяют пользователю выполнять настройки заданной характеристики путем цифрового изменения интерпретации входного сигнала от первичного преобразователя, выполняемой ИП.

Рис. 4-1. Настройка



#### Применение: линейное смещение (решение для одноточечной калибровки)

1. Подключите первичный преобразователь к измерительному преобразователю. Поместите первичный преобразователь в термостат, который обеспечивает необходимый диапазон температур.
2. Введите температуру термостата при помощи полевого коммуникатора.

## Применение: линейное смещение и коррекция крутизны характеристики (решение для двухточечной калибровки)

1. Подключите первичный преобразователь к измерительному преобразователю. Поместите первичный преобразователь в термостат, поддерживая нижнюю точку диапазона.
2. Введите температуру термостата при помощи полевого коммуникатора.
3. Повторите для верхней точки диапазона.

## Калибровка первичного преобразователя, процедура настройки верхнего и нижнего предела калибровки

 Для того чтобы выполнить калибровку измерительного преобразователя, выполните процедуру настройки верхнего и нижнего предела калибровки. Если имеющаяся система не поддерживает данные процедуры, сконфигурируйте перечисленные ниже параметры блока преобразователя вручную.

1. Переведите MODE\_BLK.TARGET\_X в режим OOS (Не эксплуатируется).
2. Для параметра SENSOR\_CAL\_METHOD\_X выберите значение User Trim (Калибровка пользователем).
3. Выберите для параметра CAL\_UNIT\_X поддерживаемые блоком преобразователя единицы измерения.
4. Задайте температуру, которая соответствует нижней точке калибровки и позвольте температуре стабилизироваться. Температура должна быть в пределах, определенных в параметре PRIMARY\_VALUE\_RANGE\_X.
5. Внесите значение параметра CAL\_POINT\_LO\_X, соответствующее температуре, заданной на первичном преобразователе.
6. Задайте температуру, которая соответствует верхней точке калибровки.
7. Позвольте температуре стабилизироваться.
8. Установите CAL\_POINT\_HI\_X.

### Примечание

Значение параметра CAL\_POINT\_HI\_X должно находиться в пределах диапазона, задаваемого параметром PRIMARY\_VALUE\_RANGE\_X и быть больше значения CAL\_POINT\_LO\_X + CAL\_MIN\_SPAN\_X.

9. Для параметра SENSOR\_CAL\_DATE\_X выберите текущую дату.
10. Для параметра SENSOR\_CAL\_WHO\_X укажите лицо, ответственное за выполнение калибровки.
11. Для параметра SENSOR\_CAL\_LOC\_X укажите место выполнения калибровки.
12. Переведите MODE\_BLK.TARGET\_X в режим AUTO (Автоматический).

### Примечание

Если не удастся откалибровать измерительный преобразователь, он автоматически перейдет к параметрам заводской настройки. Избыточная корректировка или сбой первичного преобразователя могут привести к формированию сообщения об ошибке калибровки (Calibration error) в статусе устройства. Для удаления этого сообщения настройте ИП.

## Восстановление заводских настроек

 Для восстановления заводской настройки можно выполнить специальную процедуру. Если имеющаяся система не поддерживает данные процедуры, сконфигурируйте перечисленные ниже параметры блока преобразователя вручную.

1. Переведите MODE\_BLK.TARGET\_X в режим OOS (Не эксплуатируется).
2. Для параметра SENSOR\_CAL\_METHOD\_X выберите значение Factory Trim (Заводская настройка)
3. Для параметра SET\_FACTORY\_TRIM\_X выберите значение Recall (Восстановить).
4. Для параметра SENSOR\_CAL\_DATE\_X выберите текущую дату.
5. Для параметра SENSOR\_CAL\_WHO\_X укажите лицо, ответственное за выполнение калибровки.
6. Для параметра SENSOR\_CAL\_LOC\_X задайте место выполнения калибровки.
7. Переведите MODE\_BLK.TARGET\_X в режим AUTO (Автоматический).

---

**Примечание**

При изменении типа первичного преобразователя ИП вернется к заводской настройке, тогда как значения любой другой настройки, выполненной на ИП, будут потеряны.

---

## 4.10.3 Расширенная диагностика

### Диагностика деградации термопары

Диагностика деградации ТП является индикатором общего состояния ТП и позволяет отследить серьезные изменения в состоянии ТП или контура ТП. Измерительный преобразователь контролирует рост сопротивления контура термопары для выявления дрейфа показаний или изменений в состоянии проводов. Деградация термопары может стать следствием утончения проводов, поломки первичного преобразователя, проникновения влаги или коррозии, а также причиной потенциального отказа первичного преобразователя.

Принцип работы: диагностика деградации термопары измеряет сопротивление цепи термопары. В идеале термопара имеет нулевое сопротивление, но на деле небольшое сопротивление присутствует, особенно при использовании длинных компенсационных проводов. По мере деградации контура (включая ухудшение состояния чувствительного элемента, проводов и соединений) возрастает сопротивление. Сначала измерительный преобразователь настраивается пользователем на базовое значение. Затем, минимум раз в секунду, функция диагностики деградации отслеживает сопротивление в контуре, посылая импульсный ток (в микроамперах) по контуру, измеряя возникающее напряжение и вычисляя эффективное сопротивление. По мере повышения сопротивления функция диагностики может обнаруживать, когда сопротивление превышает порог, заданный пользователем. В этом случае функция диагностики передает цифровой аварийный сигнал. Данная функция не предназначена для точного определения состояния термопары, она дает общее представление о состоянии термопары и ее контура.

Диагностика деградации термопары не обнаруживает короткие замыкания.

Функция диагностики ТП должна быть включена, настроена и активирована, чтобы она могла распознать первичный преобразователь типа термопара. После активации функции диагностики будет рассчитано базовое значение сопротивления. Затем необходимо выбрать пороговое значение срабатывания, которое может в 2-3-4 раза превосходить базовое сопротивление или по умолчанию 5000 Ом. Если сопротивление контура ТП достигает порогового значения срабатывания, генерируется сигнал о необходимости техобслуживания.

---

**Важно!**

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

---

**Примечание**

Алгоритм расчета сопротивления термопары не рассчитывает значения сопротивления при включенном активном режиме калибратора.

---

Таблица 4-1. Терминология AMS Device Manager

Термин	Определение
Trigger level (Уровень срабатывания)	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 ТП достигает порогового уровня срабатывания, генерируется сигнал о необходимости техобслуживания Plantweb
Resistance (Сопротивление)	Текущее значение сопротивления контура ТП
Baseline value (Базовое значение)	Сопротивление контура ТП после установки или после сброса базового значения. Уровень срабатывания может быть рассчитан на основе базового значения
Trigger setting (Настройка срабатывания)	Уровень срабатывания может быть задан равным 2-, 3- или 4-кратному базовому значению или по умолчанию 5000 Ом
Sensor 1 degraded (Нарушения в работе ПП 1)	Сигнал необходимости техобслуживания Plantweb, генерируемый при включенной диагностике ухудшения состояния термопары. Сопротивление в контуре превышает заданный пользователем уровень срабатывания. Данный сигнал указывает на необходимость технического обслуживания или на то, что состояние ТП могло ухудшиться
Configure (Конфигурация)	Запускает метод, чтобы пользователь мог включить или отключить диагностику ухудшения состояния термопары, выбрать уровень срабатывания и автоматически рассчитывать базовое значение (это может занять несколько секунд)
Reset baseline value (Сброс базового значения)	Активируется метод пересчета базового значения (это может занять несколько секунд)
Enabled (Включен)	Указывает, когда диагностика ухудшения состояния ТП включена
Learning (Исследование)	Указывает, когда проводится проверка вычисления базового значения
Licensed (Лицензирована)	Указывает, доступна ли диагностика ухудшения состояния ТП для конкретного ИП

## Функция отслеживания минимальной и максимальной температуры

При активации функции отслеживания минимальной и максимальной температуры (Min/max tracking) измерительный преобразователь записывает минимальные и максимальные значения температуры с датой и временными метками. Данная функция позволяет фиксировать значения температуры на первичном преобразователе 1, на первичном преобразователе 2, разность температур и показания температуры клемм (корпуса). Функция отслеживания минимальной/максимальной температуры записывает только минимальные и максимальные значения температуры, полученные после последнего сброса, и не является функцией ведения архива.

Для отслеживания минимальной и максимальной температуры должна быть активирована соответствующая функция при помощи полевого коммуникатора, AMS Device Manager или другого коммуникатора. При активации данная функция позволяет сбросить информацию в любой момент, и все переменные будут сброшены одновременно. Кроме того, минимальное и максимальное значение температуры первичного преобразователя 1, первичного преобразователя 2, разности температур и клемм (корпуса) можно сбрасывать по отдельности. После сброса конкретного поля предыдущие значения перезаписываются.

### 4.10.4 Статистический мониторинг технологического процесса (SPM)

Алгоритм статистического мониторинга процесса (SPM) обеспечивает основную информацию относительно поведения измеренных значений процесса, таких как управляющий блок ПИД и фактическое положение клапана. Алгоритм может контролировать максимум четыре выбранные пользователем переменные. Все переменные должны сохраняться в выделенном функциональном блоке, который содержится в устройстве. Этот алгоритм может выполнять функции диагностики более высокого уровня посредством распределения вычислительной мощности между полевыми устройствами. Два статистических параметра, контролируемых SPM, – это среднее значение и

среднеквадратичное отклонение. Путем использования среднего значения и среднеквадратичного отклонения можно контролировать изменения во времени параметров процесса или уровней управления и динамики. Алгоритм также обеспечивает:

- Контроль значительных изменений конфигурируемых пределов/аварийных сигналов, низких динамических характеристик и изменений среднего значения по отношению к сохраненным в памяти уровням.
- Статистическую информацию, касающуюся регулятивной диагностики контура управления, диагностики основных причин неисправностей и эксплуатационной диагностики.

#### Примечание

В устройствах FOUNDATION Fieldbus пользователю предоставляется большой объем различной информации. На уровне устройства предусматривается измерение переменных и управление процессом. Устройства содержат как измеренные значения процесса, так и управляющие сигналы, которые необходимы не только для управления, но и для определения нормального состояния самого процесса и функции управления. Если посмотреть на измеренные данные процесса и управляющие выходные значения с точки зрения времени, можно получить более глубокое понимание процесса. При некоторых условиях нагрузки и потребностях процесса, изменения можно интерпретировать как ухудшение характеристик приборов, клапанов или основных компонентов, таких как насосы, компрессоры, теплообменники и т.д. Такое ухудшение характеристик может также указывать на необходимость повторной настройки или переоценки схемы управления циклом. Изучение нормального хода процесса и сравнение его с текущей ситуацией позволяет своевременно устранить проблемы, возникшие в результате ухудшения характеристик или внезапного отказа. Такие средства диагностики значительно облегчают процесс работы и техобслуживания устройства. Могут возникать ложные сигналы и пропущенные сообщения об обнаружении. Если проблема повторится, обратитесь в представительство компании Emerson.

## Стадия конфигурирования

Стадия конфигурирования представляет собой неактивное состояние, при котором можно сконфигурировать алгоритм SPM (Статистический мониторинг процесса). На этой стадии пользователь может задать теги блоков, тип блока, параметр, пределы для отклонения верхнего значения, низкую динамику, обнаружение изменения среднего значения. Параметр Statistical Process Monitoring Activation (Активизация статистического мониторинга процесса) должен быть отключен (Disabled) для конфигурирования параметров SPM. Параметр SPM может контролировать любой связываемый входной или выходной параметр заданного функционального блока, сохраненного в устройстве.

## Стадия обучения

На стадии обучения алгоритм устанавливает базу для среднего значения и динамику для переменной статистического мониторинга процесса. Базовые данные сравниваются с текущими для вычисления изменений в среднем значении или динамики переменных.

## Стадия мониторинга

Стадия контроля начинается по завершении стадии исследования. Алгоритм сравнивает текущие значения с базовым средним значением и среднеквадратичным отклонением. На этой стадии алгоритм вычисляет процентное изменение для определения отклонения заданных пределов.

### 4.10.5

## Конфигурирование статистического мониторинга процесса (SPM)

### SPM\_Bypass\_Verification

Если установлено Yes (Да), то проверка базового значения отключена, в то время как No (Нет) означает, что базовое значение сравнивается со следующим текущим вычисленным значением для подтверждения того, что базовое значение является нормальным. Рекомендуется устанавливать этот параметр на значение 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 обеспечивает более стабильное среднее значение. По умолчанию установлено значение 15 минут.

## SPM#\_Block\_Tag

Введите тег функционального блока (Block Tag), который содержит необходимый для мониторинга параметр. Тэг блока вводится вручную, так как для выбора данного тэга выпадающее меню не предусматривается. Тэг должен быть достоверным тэгом блока (Block Tag) устройства. При заводской настройке предусматриваются следующие тэги блоков:

- AI 1400
- AI 1500
- PID 1600
- ISEL 1700
- CHAR 1800
- ARITH 1900

Функция SPM также способна контролировать «выходные» параметры 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 функционального блока (Block type), который содержит параметр, подлежащий мониторингу.

## SPM#\_Parameter Index

Введите индекс параметра, подлежащего мониторингу.

## SPM#\_Thresholds

Параметры SPM#\_Thresholds позволяют отправлять предупреждения, когда значения выходят за пределы пороговых значений, установленных для каждого параметра.

### Mean limit (Среднее значение)

Предел отправки предупреждения при изменении среднего значения Mean в процентах по отношению к базовому среднему значению Mean.

### High Variation (Сильные колебания)

Предел отправки предупреждения при изменении параметра Stdev в процентах по отношению к базовому значению Stdev (среднеквадратического отклонения).

### Low Dynamics (Низкая динамика)

Предел отправки предупреждения при изменении параметра Stdev в процентах по отношению к базовому значению Stdev (среднеквадратического отклонения).

## SPM\_Active

Параметр SPM\_Active включает функцию статистического мониторинга процесса, если имеет значение «Enabled» (Включен). Значение «Disabled» (Отключен) отключает функцию диагностического мониторинга. Для выполнения конфигурирования он должен быть установлен как «Disabled». Состояние «Enabled» следует установить только после полного конфигурирования SPM.

## SPM#\_User command

Выполнив конфигурирование всех параметров, выберите элемент Learn (Исследовать), чтобы запустить стадию обучения. Стадия мониторинга начнется по завершении стадии обучения. Выберите элемент Quit (Прекратить) для остановки работы SPM. Для возврата на стадию мониторинга может быть выбран элемент Detect (Определить).

## Базовые значения

Базовые значения – это вычисленные значения в цикле обучения.

### SPM#\_Baseline\_Mean

Параметр SPL#\_Baseline Mean представляет собой вычисленное среднее значение переменной процесса в цикле обучения.

### SPM#\_Baseline\_Standard\_Deviation

Параметр SPM#\_Baseline\_Standard\_Deviation – это квадратный корень изменения переменной процесса, вычисленный в цикле обучения.

## 4.11 Указания по поиску и устранению неисправностей

Рис. 4-2. Блок-схема поиска и устранения неисправностей

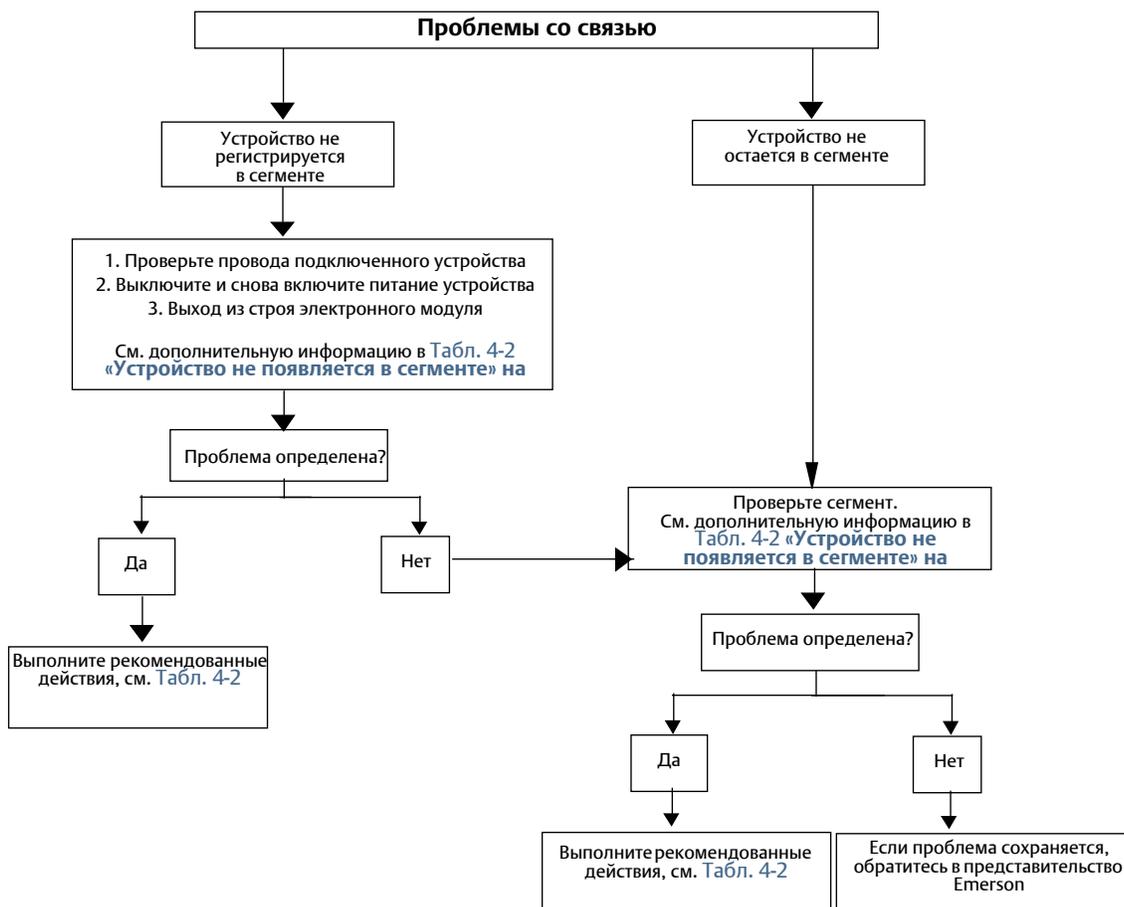


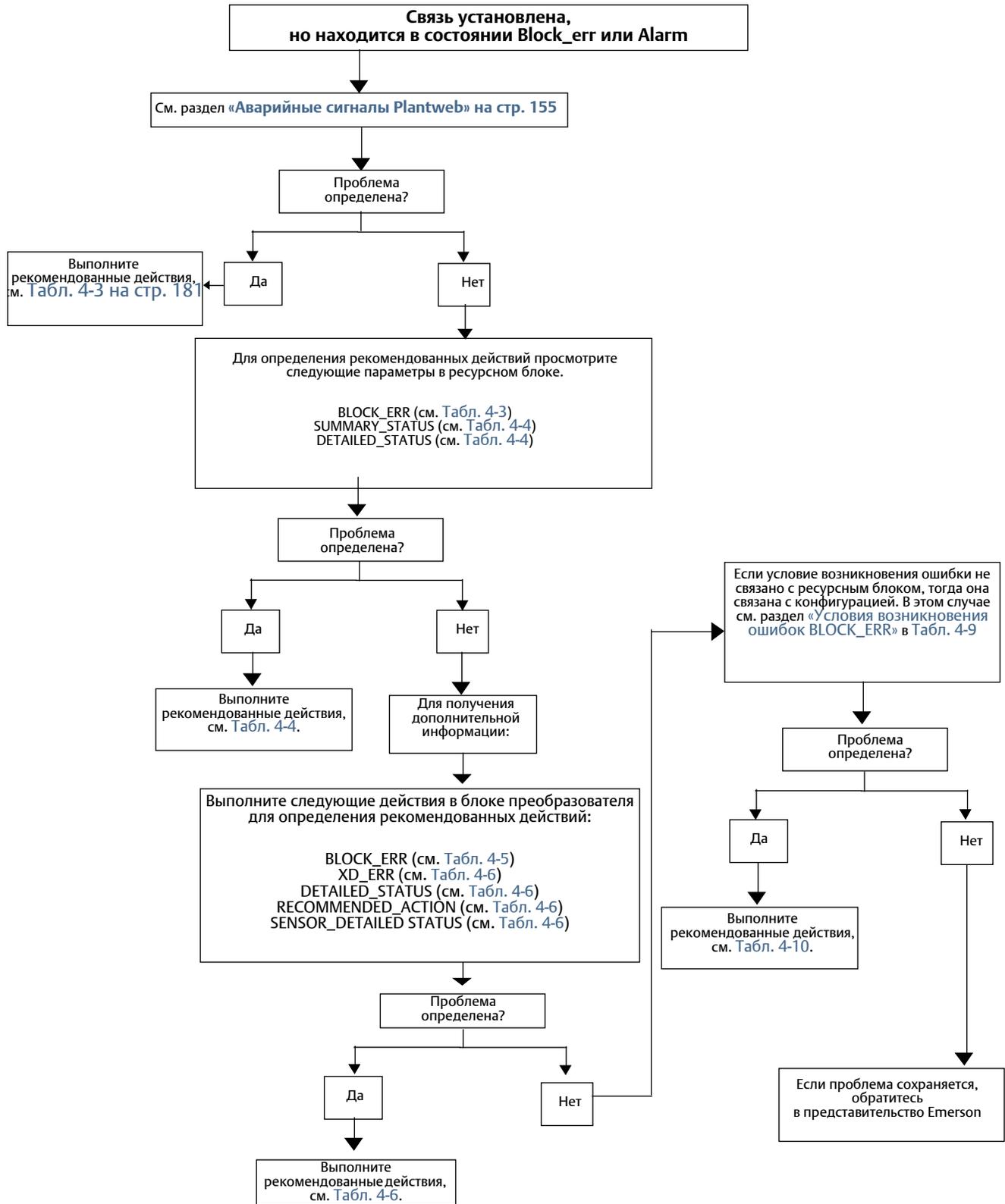
Таблица 4-2. Руководство по поиску и устранению неисправностей

Описание неисправности <sup>(1)</sup>	Причина	Рекомендуемые действия
Устройство не появляется в сегменте	Неизвестно	Выключите и снова включите питание устройства
	Отсутствует питание устройства	1. Убедитесь в том, что устройство подключено к сегменту 2. Проверьте напряжение на клеммах. На них должно быть от 9 до 32 В пост. тока 3. Убедитесь в том, что устройство потребляет ток. Потребление тока должно быть около 11 мА
	Проблемы в сегменте	1. Проверьте электропроводку (См. Рис. А-8 на стр. 209).
	Сбой электроники	1. Замените устройство
	Несовместимые сетевые настройки	1. Измените параметры сети хост-системы (Порядок действий приведен в документации хост-системы)
Устройство не остается в сегменте <sup>(2)</sup>	Нештатные уровни сигналов. Порядок действий приведен в документации хост-системы	1. Проверьте наличие двух концевых заделок 2. Чрезмерная длина кабеля 3. Сбои в работе источника питания или формирователя сигналов
	Чрезмерные помехи в сегменте. Порядок действий приведен в документации хост-системы	1. Проверьте заземление 2. Убедитесь, что использован надлежащий экранированный кабель 3. Затяните кабельные соединения 4. Проверьте клеммы на коррозию или наличие влаги 5. Убедитесь, что источник питания исправен
	Сбой электроники	1. Замените устройство
	Прочее	1. Проверьте наличие влаги в области расположения ИП

1. Корректирующие действия следует выполнять, консультируясь со специалистом по интегрированным системам.

2. Руководство AG-140 по подключению и монтажу сетей 31,25 кбит/с с вольтовой коммуникацией доступно на сайте FOUNDATION Fieldbus.

Рис. 4-3. Блок-схема проблем со связью



## 4.11.1 FOUNDATION Fieldbus

Если вы подозреваете возникновение неисправности, несмотря на отсутствие диагностических сообщений, выполните процедуры, описанные в Табл. 4-3, чтобы проверить правильность работы аппаратной части измерительного преобразователя и технологических соединений. Для каждого из признаков неисправности предлагаются отдельные варианты решения проблемы. Всегда начинайте с наиболее вероятного и легкого в обнаружении источника неисправности.

Таблица 4-3. Поиск и устранение неисправностей FOUNDATION Fieldbus

Описание неисправности	Возможная причина	Устранение неисправности
ИП не связывается с интерфейсом конфигурирования	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение питания ИП. Для работы и обеспечения полной функциональности требуется напряжение на клеммах от 9,0 до 32,0 В</li> <li>Убедитесь в отсутствии коротких замыканий, обрыва цепей и многократного заземления</li> </ul>
Высокий уровень выходного сигнала	Отказ входа ПП или обрыв соединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чтобы локализовать сбой ПП, переведите ИП в тестовый режим</li> <li>Проверьте ПП на наличие обрыва цепи</li> <li>Проверьте, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона</li> </ul>
	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте на наличие загрязнений ли клеммы, контакты или разъемы. Также убедитесь в отсутствии поломок перечисленных компонентов</li> </ul>
	Блок электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чтобы локализовать сбой модуля, переведите ИП в тестовый режим</li> <li>Проверьте пороговые значения ПП. Параметры калибровки должны находиться в рамках допустимого диапазона ПП</li> </ul>
Нестабильный выходной сигнал	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение питания ИП. Для работы и обеспечения полной функциональности требуется напряжение на клеммах от 9,0 до 32,0 В</li> <li>Убедитесь в отсутствии коротких замыканий, обрыва цепей и многократного заземления</li> </ul>
	Блок электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чтобы локализовать сбой модуля, переведите ИП в тестовый режим</li> </ul>
Низкий уровень выходного сигнала или его полное отсутствие	Чувствительный элемент первичного преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чтобы локализовать сбой ПП, переведите ИП в тестовый режим</li> <li>Проверьте, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона</li> </ul>
	Проводка контура	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение питания ИП. Для работы и обеспечения полной функциональности требуется напряжение на клеммах от 9,0 до 32,0 В</li> <li>Проверьте наличие коротких замыканий и множественных заземлений</li> <li>Проверьте импеданс контура</li> <li>Проверьте изоляцию проводов на предмет возможных замыканий на землю</li> </ul>
	Блок электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте пороговые значения ПП. Параметры калибровки должны находиться в рамках допустимого диапазона ПП</li> <li>Чтобы локализовать сбой блока электроники, переведите ИП в тестовый режим.</li> </ul>

## 4.11.2 ЖК-дисплей

### Примечание

Для измерительного преобразователя 3144P с поддержкой FOUNDATION Fieldbus не используются следующие параметры ЖК-дисплея: столбиковая диаграмма, первичный преобразователь 1, первичный преобразователь 2, разность, многоканальная связь и пакетный режим.

Сообщение	Верхняя строка ЖК-дисплея	Нижняя строка ЖК-дисплея
<b>RB.DETAILED_STATUS</b>		
Ошибка блока измерения	Error (Ошибка)	DVICE (Устройство)
Ошибка целостности производственного блока	Error (Ошибка)	DVICE (Устройство)
Несовместимость аппаратного/программного обеспечения	Error (Ошибка)	DVICE (Устройство)
Ошибка энергонезависимой памяти	Error (Ошибка)	DVICE (Устройство)
Ошибка ПЗУ	Error (Ошибка)	DVICE (Устройство)
Потеря отложенных данных энергонезависимой памяти	Error (Ошибка)	DVICE (Устройство)
Задержка записи в энергонезависимую память	Ошибки не отображаются	
Ошибка блока преобразователя ADB	Ошибки не отображаются	
<b>STB.SENSR_DETAILED_STATUS</b>		
Недопустимая конфигурация	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Ошибка получения ASIC RCV	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Ошибка передачи ASIC TX	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Ошибка прерывания ASIC	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Ошибка конфигурации ASIC	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Обрыв в цепи ПП 1	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Короткое замыкание в цепи ПП 1	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Выход за допустимые пределы температуры клемм (корпуса)	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
ПП 1 вышел за границы диапазона измеряемых температур	Ошибки не отображаются	
ПП 1 вышел за границы диапазона допустимых температур	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Температура клемм (корпуса) вышла за границы диапазона измеряемых температур	Ошибки не отображаются	
Температура клемм (корпуса) вышла за границы диапазона допустимых температур	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Нарушения в работе ПП 1	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Ошибка калибровки	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Обрыв в цепи ПП 2	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Короткое замыкание в цепи ПП 2	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
ПП 2 вышел за границы диапазона измеряемых температур	Ошибки не отображаются	
ПП 2 вышел за границы диапазона допустимых температур	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Деградация ПП 2	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Сигнал дрейфа показаний ПП	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Горячая замена включена	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)
Сигнал деградации термпары	Error (Ошибка)	SNSOR (ПП)

Ниже приведены теги по умолчанию, заданные для каждого возможного функционального блока, которые отображают данные на ЖК дисплее:

Название блока	Нижняя строка ЖК-дисплея
Блок преобразователя	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
OSPL 2200	OSPL

Все прочие вводимые пользовательские теги могут включать числа от 0 до 9, буквы от A до Z и/или пробелы.

Ниже приведены стандартные коды единиц температуры, отображаемые на ЖК-дисплее:

Единицы измерения	Нижняя строка ЖК-дисплея
Градусы Цельсия	DEG C
Градусы Фаренгейта	DEG F
Градусы Кельвина	DEG K
Градусы Ренкина	DEG R
Ом	OHMS
Милливольты	MV
Проценты (%)	Используется символ процентов

Все прочие вводимые пользовательские единицы измерения могут включать числа от 0 до 9, буквы от A до Z и/или пробелы.

Если значение отображаемого параметра имеет статус Bad (Неверно) или Uncertain (Неопределенный), на экране отображается следующее:

Статус	Нижняя строка ЖК-дисплея
Неверно	BAD
Неопределенный	UNCTN

При первой подаче питания на ЖК-дисплее отображается следующее:

Верхняя строка ЖК-дисплея	Нижняя строка ЖК-дисплея
3144	Пустая строка

Если устройство переходит из автоматического режима (AUTO) в режим вывода из эксплуатации (OOS), на ЖК-дисплее отображается следующее:

Верхняя строка ЖК-дисплея	Нижняя строка ЖК-дисплея
OOS	Пустая строка



## Раздел 5 Эксплуатация и техническое обслуживание

Указания по технике безопасности .....	стр. 185
Техническое обслуживание .....	стр. 185

### 5.1 Указания по технике безопасности

При выполнении инструкций и процедур, указанных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

#### ⚠ WARNING

**Взрыв может привести или серьезным травмам или к смертельному исходу.**

- Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, не отключив питание.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасного электро монтажа.
- Для соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки измерительного преобразователя должны быть полностью прикручены.

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

- При возникновении неисправности или ошибки монтажа первичного преобразователя, установленного рядом с высоковольтным оборудованием, на проводах и клеммах измерительного преобразователя может присутствовать высокое напряжение.
- Соблюдайте предельную осторожность, прикасаясь к проводам и клеммам.

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

- Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

**Утечки технологической среды могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.**

- Перед тем, как подать давление, установите и затяните защитные гильзы или первичные преобразователи во избежание утечек.
- Не снимайте защитную гильзу во время работы. Снятие защитной гильзы во время работы может привести к утечкам технологической среды.

### 5.2 Техническое обслуживание

У измерительного преобразователя нет движущихся деталей, он нуждается в минимальном количестве запланированных технических обслуживаний и для их облегчения обладает модульной конструкцией. Если возникла неисправность, перед выполнением диагностики, обсуждаемой в этом разделе, проверьте внешнюю причину.

## 5.2.1 Тестовая клемма (только HART/4–20 мА)

К тестовой клемме на клеммном блоке, имеющей маркировку TEST или (T) и отрицательной (–) клемме можно подсоединить зажимы типа MINIGRABBER™, или «крокодил», что облегчает процесс проверки (см. Рис. 2-14 на стр. 24). Тестовая клемма и отрицательные клеммы соединены через диод, включенный в контур токового сигнала. Аппаратура для измерения тока, подключаемая между тестовой клеммой (T) 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% величины показаний.

## 5.2.2 Проверка преобразователя

 При возникновении неисправности или ошибки монтажа первичного преобразователя, установленного поблизости от высоковольтного оборудования, на проводах и клеммах преобразователя может присутствовать высокое напряжение. Соблюдайте предельную осторожность, прикасаясь к проводам и клеммам.

Чтобы удостовериться в исправности первичного преобразователя, замените его на заведомо исправный или подключите тестовый первичный преобразователь к измерительному преобразователю локально и проверьте проводку выносного первичного преобразователя. Измерительный преобразователь с кодом С7 (настройка под особый первичный преобразователь) согласуется со специальными первичными преобразователями. Выберите любой стандартный первичный преобразователь, пригодный к использованию, или проконсультируйтесь с изготовителем о замене специальных первичных преобразователей или о возможности их комбинации.

## 5.2.3 Корпус блока электроники

Корпус измерительного преобразователя имеет два отсека. Один отсек содержит электронный модуль, а другой - клеммы для подключения питания и сигнальных проводов.

### Извлечение электронного модуля

#### Примечание

Электроника модуля заключена в водонепроницаемый пластмассовый корпус. Этот модуль не ремонтпригоден и в случае неисправности должен быть заменен целиком.

Электронный модуль измерительного преобразователя 3144P находится в отсеке с противоположной стороны от клеммного блока.

Чтобы извлечь электронный модуль, выполните следующие действия:

1. Отключите питание измерительного преобразователя.
-  2. Снимите крышку со стороны электронного модуля (см. Раздел «Изображение измерительного преобразователя в разобранном виде» на стр. 205). Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной атмосфере, если цепь питания находится под напряжением. Снимите ЖК-дисплей, если он установлен.
3. Открутите два винта, крепящие электронный модуль к корпусу измерительного преобразователя.
4. Извлеките винты и модуль прямо из корпуса, следя за тем, чтобы не повредить соединительные разъемы.

#### Примечание

Если вы заменяете электронный модуль на новый, убедитесь, что аварийные переключатели установлены в одинаковое положение.

## Замена электронного модуля

Для обратной сборки модуля электроники с измерительным преобразователем, следуйте следующим указаниям:

1. Проверьте модуль электроники, чтобы убедиться, что переключатели режима отказа и безопасности измерительного преобразователя находятся в нужном положении.
2. Осторожно вставьте электронный модуль, совмещая ответные части разъема.
3. Затяните крепежные винты. Установите ЖК-дисплей, если такая опция применима.
-  4. Установите крышку на место. Затяните на 1/6 оборота после того, как крышка начнет сжимать уплотнительное кольцо. Для соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки измерительного преобразователя должны быть полностью закручены.

### 5.2.4

## Хранение данных диагностики измерительного преобразователя

Функция хранения данных диагностики измерительного 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 первичного преобразователя 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 хранения данных диагностики отслеживает причину входа в режим аварийной сигнализации и сокращает время устранения неисправности. Журнал учета можно просмотреть, используя программное обеспечение управления технологическим процессом (например, AMS Device Manager).



## Раздел 6 Требования к системам противоаварийной защиты (ПАЗ)

Сертификация ПАЗ .....	стр. 189
Обозначение сертифицированных на соответствие требованиям ПАЗ измерительных преобразователей 3144P .....	стр. 189
Монтаж .....	стр. 190
Конфигурирование .....	стр. 190
Эксплуатация и техническое обслуживание .....	стр. 191
Характеристики .....	стр. 193
Запасные части .....	стр. 194

### Примечание

Данный раздел применяется только для версии 4–20 мА.

### 6.1 Сертификация ПАЗ

Критически важный для безопасности выходной сигнал измерительного преобразователя температуры 3144P подается через двухжильный провод для сигнала 4–20 мА. Измерительный преобразователь 3144P может поставляться с ЖК-дисплеем и без него. ИП 3144P сертифицирован по классу безопасности: Low demand; Type B.

- С уровнем безопасности SIL 2 требования к защите HFT = 0.
- С уровнем безопасности SIL 3 требования к защите HFT = 1.
- С уровнем безопасности SIL 3, где требуется системная защита.

### 6.2 Обозначение сертифицированных на соответствие требованиям ПАЗ измерительных преобразователей 3144P

Перед установкой в системах СПАЗ все измерительные преобразователи 3144P HART должны быть идентифицированы как приборы, сертифицированные на соответствие требованиям безопасности.

Чтобы идентифицировать измерительный преобразователь как сертифицированный на соответствие требованиям безопасности, убедитесь, что устройство удовлетворяет следующим требованиям:

1. Убедитесь, что измерительный преобразователь был заказан с вариантом выходного сигнала с кодом исполнения «А» и «QT». Это означает, что преобразователь оснащен выходом 4–20 мА/HART, сертифицирован на соответствие требованиям безопасности.
  - а. Например: МОДЕЛЬ 3144PDxA.....QT....
2. Устройства, используемые в системах безопасности с температурой окружающей среды ниже –40°C (–40°F), должны иметь код опций QT и BR6/
3. Проверьте версию ПО Natmig, отмеченную на приклеенной к измерительному преобразователю табличке.  
“SW Rev \_.\_.”.

Если на маркировке устройства версия ПО 1.1.1 или выше, то устройство сертифицировано на соответствие требованиям безопасности.

## 6.3 Монтаж

Установкой оборудования должны заниматься квалифицированные специалисты. Никаких особых мер по установке, помимо стандартных процедур, изложенных в настоящем документе, не требуется. Обязательно обеспечивайте надежное уплотнение при установке крышки (крышек) блока электроники, чтобы обеспечить плотный контакт металла с металлом.

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

Ограничения по условиям окружающей среды представлены на [Странице продукта измерительного преобразователя температуры 3144P](#).

## 6.4 Конфигурирование

Используйте инструмент конфигурирования с поддержкой протокола HART, чтобы установить связь и проверить начальные настройки или любые изменения конфигурации, внесенные в ИП до начала эксплуатации в безопасном режиме. Для подробной информации о методах конфигурирования см. [Раздел 3 «Ввод в эксплуатацию преобразователей с HART»](#), аналогичный для сертифицированного на соответствие требованиям безопасности измерительного преобразователя с какими-либо отмеченными отличиями.

Чтобы предотвратить нежелательные изменения в конфигурации измерительного преобразователя, необходимо использовать программную и аппаратную защиту.

### Примечание



Выходной сигнал измерительного преобразователя не является безопасным при следующих условиях: изменения конфигурации, многоточечный режим, имитация, режим активного калибратора и проверки контура. Во время конфигурирования и технического обслуживания измерительного преобразователя следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

### 6.4.1 Демпфирование

Заданное пользователем демпфирование влияет на способность измерительного преобразователя реагировать на изменения технологического процесса. *Значение демпфирования + время отклика* не должны превышать величину, заданную параметрами контура.

При использовании гильзы в сборе необходимо учесть увеличение времени отклика соответственно материалу гильзы.

### 6.4.2 Аварийный уровень и уровень насыщения

Распределенная система управления или защитный логический вычислитель должны быть настроены в соответствии с конфигурацией измерительного преобразователя. На [Рис. 6-1](#) показаны три доступных уровня аварийной сигнализации и соответствующие им рабочие значения.



Требуемые инструменты: полевой коммуникатор, амперметр.

1. Переключите ПЛК, отвечающий за безопасность, на другое устройство и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Отправьте команду HART на измерительный преобразователь, чтобы перейти на токовый выходной сигнал высокого уровня сигнализации, и удостоверьтесь, что ток аналогового сигнала достигает данного значения. Эти проверки выполняются для определения проблем, относящихся к напряжению, например, низкое напряжение питания или повышенное сопротивление проводов. Также проверяются и другие возможные неисправности.
3. Отправьте команду HART на измерительный преобразователь, чтобы перейти на токовый выходной сигнал низкого уровня сигнализации, и удостоверьтесь, что ток аналогового сигнала достигает данного значения. Эти проверки выполняются для выявления проблем, относящихся к току в рабочей точке.
4. При помощи коммуникатора HART просмотрите подробный статус устройства, чтобы убедиться в отсутствии аварийных сигналов или предупреждений.
5. Выполните проверку допустимости значения(й) первичного преобразователя в сравнении с независимой оценкой (т. е. от прямого мониторинга значения БАСУТП), чтобы показать, что значение тока является нормальным.
6. Восстановите полную работоспособность контура.
7. Переключите ПЛК, отвечающий за безопасность, на проверенное устройство или другим образом восстановите нормальный режим работы.

### 6.5.3 Комплексная предварительная проверка 2

Комплексная предварительная проверка 2 включает в себя те же действия, что и при проведении сокращенной предварительной проверки, но вместо проверки допустимости выходного сигнала выполняется процедура калибровка температурного первичного преобразователя по 2 точкам. Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков устройства.

Требуемые инструменты: полевой коммуникатор и оборудование для калибровки температуры.

1. Заблокируйте функцию безопасности ПЛК и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Выполните частичные проверочные испытания 1.
3. Проверьте измерение двух температурных точек для первичного преобразователя 1. Проверьте измерение двух температурных точек для первичного преобразователя 2 (при его наличии).
4. Выполните проверку допустимости температуры корпуса.
5. Восстановите полную работоспособность контура.
6. Переключите ПЛК, отвечающий за безопасность, на проверенное устройство или другим образом восстановите нормальный режим работы.

### 6.5.4 Комплексная предварительная проверка 3

Комплексная предварительная проверка 3 включает в себя комплексную предварительную проверку в сочетании с простым проверочным испытанием первичного преобразователя. Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков устройства.

1. Заблокируйте функцию безопасности ПЛК и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Выполните простое проверочное испытание 1.
3. Подключите откалиброванный имитатор первичного преобразователя вместо первичного преобразователя 1.

4. Проверьте соответствие нормам безопасности 2 входных сигналов точек измерения температуры, посылаемых на измерительный преобразователь.
5. При использовании первичного преобразователя 2 повторите шаги 3 и 4.
6. Восстановите подключения первичного преобразователя к измерительному преобразователю.
7. Выполните проверку допустимости температуры корпуса измерительного преобразователя.
8. Выполните проверку допустимости значения первичного преобразователя в сравнении с независимой оценкой (т. е. от прямого мониторинга значения БАСУТП), чтобы показать, что значение тока является применимым.
9. Восстановите полную работоспособность контура.
10. Переключите ПЛК, отвечающий за безопасность, на проверенное устройство или другим образом восстановите нормальный режим работы.

## 6.5.5 Проверка

### Осмотр

Не требуется.

### Специальные инструменты

Не требуется.

### Ремонт изделия

Ремонт измерительного преобразователя 3144P осуществляется посредством замены узловых компонентов.

Необходимо сообщать обо всех неполадках, обнаруженных функциями автоматической диагностики или с помощью проверочных испытаний. Обратную связь можно предоставить в электронном виде по адресу <https://www.emerson.com/ru-ru/automation/home/contacts>.

## 6.6 Характеристики

Измерительный преобразователь 3144P должен эксплуатироваться в соответствии с функциональными и эксплуатационными характеристиками, приведенными в [Листе технических данных](#), см. также Приложение А «Технические характеристики и справочные данные».

### 6.6.1 Данные по частоте отказов

[Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике \(FMEDA\)](#) включает в себя данные о частоте отказов и независимую информацию об общих моделях первичного преобразователя.

Отчет представлен на [Странице изделия](#).

### 6.6.2 Параметры системы защиты

Безопасные отклонения (определяет опасные моменты в отчете FMEDA):

- Диапазон измерения  $\geq 100^{\circ}\text{C} \pm 2\%$  от шкалы технологической переменной.
- Диапазон измерения  $< 100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Время отклика системы защиты: 5 с.

### 6.6.3 Срок службы изделия

50 лет, исходя из наилучшего прогноза по износу компонентов измерительного преобразователя, а не по износу материалов первичного преобразователя, контактирующих с технологической средой.

Передать любую информацию, относящуюся к безопасности эксплуатации изделия, можно по адресу [Emerson.com/Rosemount/Safety/Report-A-Failure](http://Emerson.com/Rosemount/Safety/Report-A-Failure).

## 6.7 Запасные части

Данная запасная часть доступна для измерительного преобразователя температуры 3144P.

Описание	Номер детали
Сертифицированный в отношении безопасности электронный модуль	03144-3111-1007

# Приложение А Технические характеристики и справочные данные

Технические характеристики HART и Foundation Fieldbus .....	стр. 195
Технические характеристики HART/4–20 мА .....	стр. 201
Технические характеристики Foundation Fieldbus .....	стр. 202
Габаритные чертежи .....	стр. 205
Информация для оформления заказа .....	стр. 210
Как заказать узел измерения температуры с технологией Rosemount X-well .....	стр. 213

## А.1 Технические характеристики HART и FOUNDATION Fieldbus

### А.1.1 Функциональные характеристики

#### Входные сигналы

Выбираются пользователем. См. Раздел «Погрешность измерительного преобразователя» на стр. 197.

#### Выходной сигнал

2-проводное устройство с поддержкой 4–20 мА/HART, линейное по температуре или входному сигналу. Полностью цифровой выходной сигнал с возможностью поддержания связи по протоколу FOUNDATION Fieldbus (соответствует ИТК 4.5).

#### Изоляция

Изоляция входа/выхода испытана напряжением до 500 В переменного тока (среднеквадратичное значение, эквивалентно 707 В постоянного тока).

#### Пределы влажности

Относительная влажность от 0 до 99% (без образования конденсата).

#### Время обновления

Примерно 0,5 секунды для одного первичного преобразователя (1 секунда для двух первичных преобразователей).

### А.1.2 Физические характеристики

#### Соединения кабелепровода

Корпус, предназначенный для стандартного полевого монтажа, имеет отверстия для кабельного ввода со стандартной резьбой 1/2-14 NPT. Возможны дополнительные типы исполнения кабелепроводов, включая PG13.5 (PG11), M20 × 1.5 (CM20) или JIS G 1/2. При заказе каких-либо из вышеуказанных дополнительных типов входов, адаптеры заключаются в стандартный корпус рабочего монтажа, таким образом обеспечивая соответствие альтернативным типам кабелепровода. Размеры см. Раздел «Габаритные чертежи» на стр. 205.

#### Материалы конструкции

##### Корпус электронного блока

Алюминиевый сплав с низким содержанием меди или CF-8M (отливка из нержавеющей стали 316).

##### Покрытие (окраска)

Полиуретан.

#### Уплотнительные кольца крышек

Каучук Buna-N.

#### Монтаж

Измерительные преобразователи можно подключать непосредственно к первичному преобразователю. Дополнительные монтажные кронштейны (коды В4 и В5) позволяют осуществлять выносной монтаж. См. Раздел «Конфигурации монтажа с дополнительными монтажными кронштейнами» на стр. 207.

## Масса

Алюминий <sup>(1)</sup>	Нержавеющая сталь <sup>(1)</sup>
1,4 кг (3,1 фунта)	3,5 кг (7,8 фунта)

1. Добавьте 0,2 кг (0,5 фунта), если преобразователь оснащен дисплеем или 0,5 кг (1 фунт) для исполнения с кронштейном.

## Классы защиты корпуса

NEMA 4X, Тип корпуса 4X по CSA, IP66 и IP68.

### A.1.3 Эксплуатационные характеристики

#### Стабильность

- $\pm 0,1\%$  от показаний или  $0,1^{\circ}\text{C}$ , в зависимости от того, какое значение больше, в течение 24 месяцев для термопреобразователей сопротивления.
- $\pm 0,1\%$  от показаний или  $0,1^{\circ}\text{C}$ , в зависимости от того, какое значение больше, в течение 12 месяцев для термопар.

#### Стабильность в течение 5 лет

- $\pm 0,25\%$  от показаний или  $0,25^{\circ}\text{C}$ , в зависимости от того, какое значение больше, в течение пяти лет для термопреобразователей сопротивления.
- $\pm 0,5\%$  от показаний или  $0,5^{\circ}\text{C}$ , в зависимости от того, какое значение больше, в течение пяти лет для термопар.

#### Влияние вибрации

Испытано в соответствии со следующими условиями без ущерба рабочим характеристикам:

Частота	Ускорение
10–60 Гц	Максимальная амплитуда смещений 0,21 мм
60–2000 Гц	3 г

#### Самокалибровка

При каждом изменении температуры аналого-цифровая измерительная схема автоматически калибруется, сравнивая динамические результаты измерения с исключительно стабильными и точными внутренними эталонными элементами.

#### Влияние радиочастотных помех

Влияние радиочастотных помех в наихудшем случае соответствует номинальным параметрам погрешности ИП, см. Раздел «Погрешность измерительного преобразователя» на стр. 197, при испытании в соответствии с ENV 50140, 30 В/м (HART)/20 В/м (HART, TP)/10 В/м (FOUNDATION Fieldbus), от 80 до 1000 МГц, с неэкранированным кабелем.

## Соответствие стандартам электромагнитной совместимости CE

Измерительный преобразователь соответствует требованиям стандарта IEC 61326: Дополнение 1, 2006.

## Наружная клемма (винт) заземления

Наружную клемму заземления можно заказать, указав код G1 при указании типа корпуса. Однако некоторые опции соответствия сертификации включают клемму заземления в спецификации измерительного преобразователя, и указывать код G1 не требуется. В таблице ниже указано, какие опции сертификации включают клемму заземления.

Тип сертификации	Клемма (винт) внешнего заземления включен <sup>(1)</sup>
E5, I1, I2, I5, I6, I7, K5, K6, KB, NA	Нет – код варианта исполнения при заказе G1
E1, E2, E4, E7, K1, K7, KA, N1, N7, ND	Да

1. Компоненты, которые предусмотрены опцией G1, включены в код встроенного устройства защиты T1. При заказе версии T1, не нужно отдельно указывать код варианта исполнения G1.

## Маркировка оборудования

- Осуществляется бесплатно.
- 2 строки, 28 символов (всего 56 символов).
- Таблички выполнены из нержавеющей стали.
- Несъемное крепление на ИП.
- Высота символов – 1,6 мм (<sup>1</sup>/<sub>16</sub> дюйма).
- По запросу возможна комплектация биркой, крепящейся проволокой. 5 строк, 12 символов в каждой (общее количество символов – 60).

## Маркировка программного обеспечения

- В памяти измерительного преобразователя HART может сохраняться до 8 символов. В памяти преобразователей FOUNDATION Fieldbus может храниться до 32 символов.
- Можно заказать разную маркировку для оборудования и программного обеспечения.
- Если символы маркировки программного обеспечения не указаны, по умолчанию используются первые 8 символов с маркировочной таблички на оборудовании.

## Погрешность измерительного преобразователя

Варианты исполнения ПП	Информация о ПП	Диапазон входного сигнала		Минимальный диапазон <sup>(1)</sup>		Цифровая погрешность <sup>(2)</sup>		Повышенная точность <sup>(3)</sup>	Погрешность ЦАП <sup>(4/5)</sup>
		°C	°F	°C	°F	°C	°F		
<b>2-, 3-, 4-проводные термопреобразователи сопротивления</b>									
Pt 100 (α = 0,00385)	IEC 751	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	±0,10	±0,18	±0,08	±0,02% от диапазона измерения
Rosemount X-well Pt 100 (α = 0,00385)	IEC 751	от -50 до 300	от -58 до 572	10	18	±0,29	±0,52	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Pt 200 (α = 0,00385)	IEC 751	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	±0,22	±0,40	±0,176	±0,02% от диапазона измерения
Pt 500 (α = 0,00385)	IEC 751	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	±0,14	±0,25	±0,112	±0,02% от диапазона измерения
Pt 1000 (α = 0,00385)	IEC 751	от -200 до 300	от -328 до 572	10	18	±0,10	±0,18	±0,08	±0,02% от диапазона измерения
Pt 100 (α = 0,003916)	JIS 1604	от -200 до 645	от -328 до 1193	10	18	±0,10	±0,18	±0,08	±0,02% от диапазона измерения
Pt 200 (α = 0,003916)	JIS 1604	от -200 до 645	от -328 до 1193	10	18	±0,22	±0,40	±0,176	±0,02% от диапазона измерения
Ni 120	Кривая Эдисона № 7	от -70 до 300	от -94 до 572	10	18	±0,08	±0,14	±0,64	±0,02% от диапазона измерения
Cu 10	Медная обмотка Эдисона № 15	от -50 до 250	от -58 до 482	10	18	±1,00	±1,80	±0,08	±0,02% от диапазона измерения
Pt 50 (α = 0,00391)	ГОСТ 6651-94	от -200 до 550	от -328 до 1022	10	18	±0,20	±0,36	±0,16	±0,02% от диапазона измерения
Pt 100 (α = 0,00391)	ГОСТ 6651-94	от -200 до 550	от -328 до 1022	10	18	±0,10	±0,18	±0,08	±0,02% от диапазона измерения
Cu 50 (α = 0,00426)	ГОСТ 6651-94	от -50 до 200	от -58 до 392	10	18	±0,34	±0,61	±0,272	±0,02% от диапазона измерения
Cu 50 (α = 0,00428)	ГОСТ 6651-94	от -185 до 200	от -301 до 392	10	18	±0,34	±0,61	±0,272	±0,02% от диапазона измерения
Cu 100 (α = 0,00426)	ГОСТ 6651-94	от -50 до 200	от -58 до 392	10	18	±0,17	±0,31	±0,136	±0,02% от диапазона измерения
Cu 100 (α = 0,00428)	ГОСТ 6651-94	от -185 до 200	от -301 до 392	10	18	±0,17	±0,31	±0,136	±0,02% от диапазона измерения
<b>Термопары<sup>(6)</sup></b>									
Тип В <sup>(7)</sup>	Монография NIST 175, IEC 584	от 100 до 1820	от 212 до 3308	25	45	±0,75	±1,35	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Тип E	Монография NIST 175, IEC 584	от -50 до 1000	от -58 до 1832	25	45	±0,20	±0,36	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Тип J	Монография NIST 175, IEC 584	от -180 до 760	от -292 до 1400	25	45	±0,25	±0,45	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Тип K <sup>(8)</sup>	Монография NIST 175, IEC 584	от -180 до 1372	от -292 до 2501	25	45	±0,25	±0,45	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Тип N	Монография NIST 175, IEC 584	от -200 до 1300	от -328 до 2372	25	45	±0,40	±0,72	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Тип R	Монография NIST 175, IEC 584	от 0 до 1768	от 32 до 3214	25	45	±0,60	±1,08	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Тип S	Монография NIST 175, IEC 584	от 0 до 1768	от 32 до 3214	25	45	±0,50	±0,90	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Тип T	Монография NIST 175, IEC 584	от -200 до 400	от -328 до 752	25	45	±0,25	±0,45	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
DIN Тип L	DIN 43710	от -200 до 900	от -328 до 1652	25	45	±0,35	±0,63	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
DIN Тип U	DIN 43710	от -200 до 600	от -328 до 1112	25	45	±0,35	±0,63	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
Тип W5Re/W26Re	ASTM E 988-96	от 0 до 2000	от 32 до 3632	25	45	±0,70	±1,26	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
ГОСТ Тип L	ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до 800	от -328 до 1472	25	45	±0,25	±0,45	Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
<b>Другие типы входных сигналов</b>									
Милливольтный вход		от -10 до 100 мВ		3 мВ		±0,015 мВ		Н/Д	±0,02% от диапазона измерения
2-, 3-, 4- жильный омический вход		от 0 до 2000 Ом		20 Ом		±0,35 Ом		Н/Д	±0,02% от диапазона измерения

- Отсутствие ограничения на минимальный или максимальный диапазон измерений в пределах диапазона входных сигналов. Рекомендуемый минимальный диапазон измерений ограничит влияние шумов в пределах спецификации погрешности с ослаблением за кратчайший промежуток времени (порядка доли секунды).
- Цифровая погрешность: Цифровые выходные сигналы измеряются при помощи полевого коммутирующего устройства.
- Повышенную точность можно заказать с использованием кода модели P8.
- Общая аналоговая погрешность является суммой цифровой и цифро-аналоговой погрешности.
- Применяется для устройств с сигналом HART/4-20 мА.
- Общая цифровая погрешность для измерения с помощью термопар (ТП): суммарная цифровая погрешность +0,25 °C (0,45 °F) (погрешность холодного спая).
- Цифровая точность для NIST типа В составляет ±3,0 °C (±5,4 °F) от 100 до 300 °C (от 212 до 572 °F).
- Цифровая точность для NIST типа К составляет ±0,50 °C (±0,9 °F) от -180 до -90 °C (от -292 до -130 °F).

## Пример расчета погрешности (только HART)

При использовании входа первичного преобразователя Pt100 ( $\alpha = 0,00385$ ) в диапазоне от 0 до 100 °С: цифровая погрешность будет составлять  $\pm 0,10$  °С, погрешность ЦАП будет составлять  $\pm 0,02\%$  от 100 °С или  $\pm 0,02$  °С, Всего =  $\pm 0,12$  °С. Общая погрешность =  $\sqrt{(\text{Погрешность ИП})^2 + (\text{Погрешность ПП})^2}$

## Существует возможность измерять разность между показаниями двух первичных преобразователя любого типа (опция с двойным первичным преобразователем)

Для всех разностных измерений входной диапазон лежит от X до Y, где:

- X = мин. ПП 1 – макс. ПП 2 и
- Y = макс. ПП 1 – мин. ПП 2.

## Погрешность цифрового сигнала для разностных измерений (опция с двойным первичным преобразователем, только HART)

- ПП одного типа (т.е. два ТДС или ТП): цифровая погрешность = минимум хуже в 1,5 раза для любого типа ПП.
- ПП относятся к разным типам (например, один ТДС, другой ТП): цифровая погрешность = погрешность ПП 1 + погрешность ПП 2.

## Влияние температуры окружающей среды

Таблица А-1. Влияние температуры окружающей среды

Варианты исполнения ПП	Цифровая погрешность на 1,0 °C (1,8 °F) изменения температуры окружающей среды <sup>(1)(2)</sup>	Диапазон	Влияние на цифро-аналоговое преобразование <sup>(3)</sup>
<b>2-, 3- или 4-проводные термопреобразователи сопротивления</b>			
Pt 100 ( $\alpha = 0,00385$ )	0,0015°C (0,0027°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Rosemount X-well Pt 100 ( $\alpha = 0,00385$ )	0,0058 °C (0,0104 °F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Pt 200 ( $\alpha = 0,00385$ )	0,0023°C (0,00414°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Pt 500 ( $\alpha = 0,00385$ )	0,0015°C (0,0027°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Pt 1000 ( $\alpha = 0,00385$ )	0,0015°C (0,0027°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Pt 100 ( $\alpha = 0,003916$ )	0,0015°C (0,0027°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Pt 200 ( $\alpha = 0,003916$ )	0,0023°C (0,00414°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Ni 120	0,0010°C (0,0018°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Cu 10	0,015°C (0,027°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Pt 50 ( $\alpha = 0,00391$ )	0,003°C (0,0054°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Pt 100 ( $\alpha = 0,00391$ )	0,0015°C (0,0027°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Cu 50 ( $\alpha = 0,00426$ )	0,003°C (0,0054°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Cu 50 ( $\alpha = 0,00428$ )	0,003°C (0,0054°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Cu 100 ( $\alpha = 0,00426$ )	0,0015°C (0,0027°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
Cu 100 ( $\alpha = 0,00428$ )	0,0015°C (0,0027°F)	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
<b>Термопары</b>			
Тип В	0,014°C 0,029°C – (0,0021% от [T – 300]) 0,046°C – (0,0086% от [T – 100])	R ≥ 1000°C 300°C ≤ R < 1000°C 100°C ≤ R < 300°C	0,001% от диапазона измерения
Тип Е	0,004°C + (0,00043% от T)		0,001% от диапазона измерения
Тип J	0,004°C + (0,00029% от T) 0,004°C + (0,0020% от абс. величины T)	T ≥ 0 °C T < 0 °C	0,001% от диапазона измерения
Тип К	0,005°C + (0,00054% от T) 0,005°C + (0,0020% от абс. величины T)	T ≥ 0 °C T < 0 °C	0,001% от диапазона измерения
Тип N	0,005°C + (0,00036% от T)	Все	0,001% от диапазона измерения
Типы R	0,015°C 0,021°C – (0,0032% от T)	T ≥ 200 °C T < 200 °C	0,001% от диапазона измерения
Типы S	0,015°C 0,021°C – (0,0032% от T)	T ≥ 200 °C T < 200 °C	0,001% от диапазона измерения
Тип Т	0,005°C 0,005°C + (0,0036% от абс. величины T)	T ≥ 0 °C T < 0 °C	0,001% от диапазона измерения
DIN Тип L	0,0054°C + (0,00029% от T) 0,0054°C + (0,0025% от абс. величины T)	T ≥ 0 °C T < 0 °C	0,001% от диапазона измерения
DIN Тип U	0,0064°C 0,0064°C + (0,0043% от абс. величины T)	T ≥ 0 °C T < 0 °C	0,001% от диапазона измерения
Тип W5Re/W26Re	0,016°C 0,023°C + (0,0036% от T)	T ≥ 200 °C T < 200 °C	0,001% от диапазона измерения
ГОСТ Тип L	0,005°C 0,005°C + (0,003% от T)	T ≥ 0°C T < 0°C	0,001% от диапазона измерения
Милливольтовый вход	0,00025 мВ	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения
2-, 3-, 4-жильный омический вход	0,007 Ом	Весь диапазон входного сигнала ПП	0,001% от диапазона измерения

- Изменение температуры окружающей среды отсчитывается относительно значения температуры при калибровке на предприятии-изготовителе равной 20 °C (68 °F).
- Описанная погрешность, вызываемая изменением температуры окружающей среды, имеет место в пределах минимального диапазона измерения температуры, составляющей 28°C(50°F).
- Применяется для устройств с сигналом HART/4–20 мА.

Измерительные преобразователи могут эксплуатироваться в местах с температурой окружающей среды от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F).

Для обеспечения высокой точности измерений каждый измерительный преобразователь характеризуется на заводе-изготовителе в указанном температурном диапазоне окружающей среды.

### Примеры расчета влияния температуры окружающей среды

При использовании входного сигнала первичного преобразователя Pt100 ( $\alpha = 0,00385$ ) со шкалой от 0 до 100 °C при температуре окружающей среды 30 °C имеют место следующие соотношения:

#### Температурное воздействие на цифровой сигнал

- $0,0015 \text{ } ^\circ\text{C}/^\circ\text{C} \times (30 \text{ } ^\circ\text{C} - 20 \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,015 \text{ } ^\circ\text{C}$

### Влияние температуры технологического процесса

Таблица А-2. Влияние температур окружающей среды и технологического процесса на цифровую погрешность

Версия ПП	Информация о ПП	Дополнительная погрешность при изменении разницы температур окружающей среды и технологического процесса на 1,0 °C (1,8 °F) <sup>(1)</sup>	Температура на входе (Т)
Rosemount X-well Pt 100 ( $\alpha = 0,00385$ )	IEC 751	$\pm 0,01 \text{ } ^\circ\text{C}$ (0,018 °F)	Весь диапазон входного сигнала ПП

1. Данные действительны при условии стабильного состояния устройства, технологической среды и окружающей среды.

### Примеры расчета влияния температуры окружающей среды

При использовании входного сигнала первичного преобразователя Pt100 ( $\alpha = 0,00385$ ) со шкалой от 0 до 100 °C при температуре окружающей среды 30 °C выполняются следующие соотношения:

#### Температурное воздействие на цифровой сигнал

- $0,0015 \frac{^\circ\text{C}}{^\circ\text{C}} \times (30 - 20 \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,015 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### Воздействие на ЦАП (только HART/4-20 мА)

- $[0,001\%/^\circ\text{C of span}] \times 100 \text{ } ^\circ\text{C} \times |(30 - 20 \text{ } ^\circ\text{C})| = \text{ } ^\circ\text{C DA effect}$
- $[0,001\%/^\circ\text{C} \times 100] \times |(30 - 20)| = 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### Погрешность в самом неблагоприятном случае

- Цифровой сигнал + ЦАП + температурное воздействие на цифровой сигнал + воздействие на ЦАП =  $0,10 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,02 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,015 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,01 \text{ } ^\circ\text{C} = 0,145 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### Суммарная вероятная погрешность

- $\sqrt{0,10^2 + 0,02^2 + 0,015^2 + 0,01^2} = 0,10 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### Воздействие на ЦАП (только HART/4-20 мА)

- $(0,001\%/^\circ\text{C от шкалы}) \times |(температура окружающей среды - калибровочная температура)| = \text{воздействие на ЦАП}$
- $(0,001\%/^\circ\text{C} \times 100) \times |(30 - 20)| = 0,01 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### Погрешность в самом неблагоприятном случае

- Цифровой сигнал + ЦАП + температурное воздействие на цифровой сигнал + воздействие на ЦАП

$$= 0,10 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,02 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,015 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,01 \text{ } ^\circ\text{C} = 0,145 \text{ } ^\circ\text{C}$$

#### Суммарная вероятная погрешность

$$\sqrt{0,10^2 + 0,02^2 + 0,015^2 + 0,01^2} = 0,10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### Примеры расчета влияния температуры окружающей среды при использовании технологии Rosemount X-well

ИП с технологией Rosemount X-well при температуре окружающей среды 30 °C и температуре технологического процесса 100 °C:

- Влияние температуры окружающей среды:  $0,0058 \text{ } ^\circ\text{C} \times (30 - 20) = 0,058 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Влияние температуры технологического процесса:  $0,01 \text{ } ^\circ\text{C} \times (100 - 30) = 0,70 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Погрешность в самом неблагоприятном случае: погрешность цифрового сигнала + влияние температуры окружающей среды на цифровой сигнал + влияние температуры технологического процесса на цифровой сигнал =  $0,29 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,058 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,70 \text{ } ^\circ\text{C} = 1,05 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Суммарная вероятная погрешность:  $\sqrt{0,29^2 + 0,058^2 + 0,70^2} = 0,76 \text{ } ^\circ\text{C}$

## A.2 Технические характеристики HART/4–20 мА

### Электропитание

Устройству требуется внешний источник питания. Измерительные преобразователи работают от напряжения от 12,0 до 42,4 В пост. тока, подаваемого на клеммы ИП (необходима нагрузка 250 Ом, питание 18,1 В пост. тока). Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на 42,4 В пост. тока.

### Принципиальная схема подключения

См. Рис. А-8 на стр. 209.

### Аварийные сигналы

По заказу (код варианта исполнения С1) при конфигурировании на заводе могут быть установлены заданные пользователем уровни аварийного сигнала и насыщения. Эти значения можно также сконфигурировать в процессе работы при использовании полевого коммуникатора.

### Защита от переходных процессов (код опции T1)

Блок защиты от переходных процессов помогает предотвратить повреждение ИП вследствие переходных процессов, которые индуцируются в измерительном контуре молнией, сваркой, силовым электрооборудованием или электrorаспределительным оборудованием. Электроника блока защиты от наносекундных импульсных помех находится в дополнительном модуле, который крепится к стандартному клеммному блоку измерительного преобразователя. Внешняя клемма заземления (код G1) включена в блок защиты от переходных процессов. Блок защиты от переходных процессов тестируется в соответствии с требованиями следующих стандартов:

- IEEE C62.41-1991 (IEEE 587), категории размещения зон ВЗ.  
Пиковое напряжение 6 кВ/3 кА (1,2 x 50 мкс, колебание 8 x 20 мкс, комбинированное колебание)  
Пиковое напряжение 6 кВ/0,5 кА (100 кГц, кольцевое колебание)  
EFT, пиковое напряжение 4 кВ, 2,5 кГц, 5 x 50 нс
- Сопротивление контура, вносимое блоком защиты: максимум 22 Ом.
- Номинальное напряжение срабатывания: 90 В (синфазный режим), 77 В (нормальный режим).

### ЖК-дисплей

Дополнительно можно заказать пятиразрядный ЖК-дисплей, также отображающий гистограммы 0–100%. Высота знаков составляет 8 мм (0,4 дюйма). Характеристики могут выводиться в различных единицах измерения (°F, °C, °R, К, Ом, милливольты), в процентах или в миллиамперах. Дисплей также может переключаться между единицами измерения температуры/миллиамперами, ПП 1/ПП 2, ПП 1/ ПП 2/разность температур, а также ПП 1/ ПП 2/ средняя температура. Все опции вывода на дисплей, включая десятичную точку, могут быть перенастроены в полевых условиях с помощью полевого коммуникатора или программы AMS Device Manager.

### Время включения

Рабочие параметры достигаются не более чем через шесть секунд после подачи питания на измерительный преобразователь при выборе нулевого времени демпфирования.

### Влияние напряжения питания

Менее ±0,005% от диапазона измерения на один вольт.

### Данные по отказам измерительного преобразователя с сертификацией SIS

Заявленный предел в зоне SIL 2 системы противоаварийной защиты, сертифицированной согласно IEC 61508.

- Соответствие нормам безопасности:

Диапазон температур  $\geq 100^{\circ}\text{C}$ :  $\pm 2\%$ <sup>(1)</sup> от шкалы технологической переменной.  
Диапазон температур  $< 100^{\circ}\text{C}$ :  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

- Время отклика системы защиты: 5 секунд.

### Предельные значения температуры

Описание	Эксплуатационные ограничения <sup>(1)</sup>	Предельные значения для хранения <sup>(1)</sup>
Без ЖК-дисплея	от $-40$ до $85^{\circ}\text{C}$ от $-40$ до $185^{\circ}\text{F}$	от $-60$ до $120^{\circ}\text{C}$ от $-76$ до $250^{\circ}\text{F}$
С ЖК-дисплеем <sup>(2)</sup>	от $-40$ до $85^{\circ}\text{C}$ от $-40$ до $185^{\circ}\text{F}$	от $-60$ до $85^{\circ}\text{C}$ от $-76$ до $185^{\circ}\text{F}$

1. Нижние предельные значения для эксплуатации и хранения ИП с кодом варианта исполнения BR6 составляют  $-60^{\circ}\text{C}$  ( $-76^{\circ}\text{F}$ ).
2. ЖК-дисплей может не читаться и обновляться медленнее при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  ( $-4^{\circ}\text{F}$ ).

1. Перед аварийным отключением допускается отклонение выходного сигнала ИП на 2%, мА. Уставки аварийного отключения в РСУ или защитном логическом вычислителе необходимо снизить на 2%.

## Подключение полевого коммуникатора

Подключения полевого коммуникатора фиксируются в блоке питания/сигнальном блоке.

### Режим отказа

Измерительный преобразователь обладает способностью выявлять режим отказа аппаратного или программного обеспечения. Выработка аварийного сигнала об аппаратной или программной неисправности микропроцессора производится независимым контуром.

Уровни аварийных сигналов выбираются пользователем, который устанавливает переключку режима сигнализации в нужное положение. При возникновении отказа положение аппаратного переключателя определяет тип выходного сигнала (высокий или низкий). Переключатель подключает цифро-аналоговый преобразователь, который активирует надлежащий аварийный выходной сигнал даже в случае выхода из строя микропроцессора. Значения, используемые в измерительном преобразователе для перехода в аварийный режим, зависят от выбранной конфигурации работы: стандартной, пользовательской или совместимой с требованиями стандарта NAMUR (рекомендация NAMUR NE 43, 2003 г.). Уровни сигналов для стандартной конфигурации и конфигурации NAMUR приведены ниже:

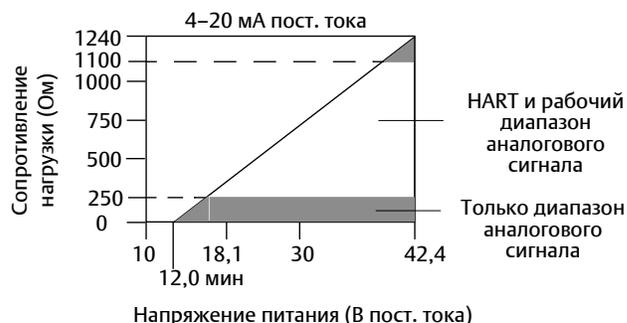
Таблица А-3. Эксплуатационные параметры

	Стандартный вариант <sup>(1)</sup>	Совместимые со стандартом NAMUR <sup>(1)</sup>
Линейный выходной сигнал:	$3,9 \leq I \leq 20,5$	$3,8 \leq I \leq 20,5$
Отказ с установкой высокого уровня (HIGH):	$21,75 \leq I \leq 23$ (по умолчанию)	$21,5 \leq I \leq 23$ (по умолчанию)
Отказ с установкой низкого уровня (Low):	$I \leq 3,75$	$I \leq 3,6$

1. Значения в миллиамперах.

## Ограничения нагрузки

$$\text{Максимальная нагрузка} = 40,8 \times (\text{напряжение питания} - 12,0)^{(1)}$$



1. Без модуля защиты от переходных процессов (опция).

### Примечание

Для связи по протоколу HART необходимо сопротивление контура в интервале от 250 до 1100 Ом. Не следует устанавливать связь с измерительным преобразователем, если питание на его клеммах ниже 12 В пост. тока.

## А.3 Технические характеристики FOUNDATION Fieldbus

### Электропитание

Питание по шине FOUNDATION Fieldbus со стандартными для полевой шины источниками питания. Измерительный преобразователь работает в диапазоне от 9,0 до 32,0 В пост. тока, максимум 11 мА. Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на 42,4 В пост. тока.

### Принципиальная схема подключения

См. Рис. А-8 на стр. 209.

### Аварийные сигналы

Функциональный блок AI дает пользователю возможность конфигурировать аварийные сигналы уровней HI-HI, HI, LO или LO-LO при разных уровнях приоритета и настроек гистерезиса.

## Защита от переходных процессов (код опции T1)

Блок защиты от переходных процессов помогает предотвратить повреждение измерительного преобразователя вследствие переходных процессов, которые индуцируются в измерительном контуре молнией, сваркой, силовым электрооборудованием или электрораспределительным оборудованием. Электроника блока защиты от наносекундных импульсных помех находится в дополнительном модуле, который крепится к стандартному клеммному блоку измерительного преобразователя. Блок защиты от переходных процессов не чувствителен к полярности. Блок защиты от переходных процессов тестируется в соответствии со следующими стандартами:

- IEEE C62.41-1991 (IEEE 587), категория размещения ВЗ.
- Комбинированное колебание, пиковое напряжение 6 кВ/3 кА, 1,2 × 50 мкс/8 × 20 мкс.
- Кольцевое колебание, 100 кГц, пиковое напряжение 6кВ/0,5 кА.
- EFT, 4 кВ, 2,5 кГц, 5 × 50 нс
- Сопротивление контура, вносимое блоком защиты: максимум 22 Ом.
- Номинальное напряжение срабатывания: 90 В (синфазный режим), 77 В (нормальный режим).

## ЖК-дисплей

Дисплей отображает все измерения DS\_65 в блоках преобразователя и функциональных блоках, включая температуру первичного преобразователя 1, первичного преобразователя 2, разность температур и температуру клемм (корпуса). На дисплее поочередно отображаются до четырех выбранных элементов и до пяти цифр в различных единицах измерения (°F, °C, °R, K, Ом и милливольты). Настройки дисплея задаются изготовителем в соответствии с конфигурацией измерительного преобразователя (стандартной или пользовательской), при этом они могут быть перенастроены в полевых условиях с помощью полевого коммуникатора или системы DeltaV. Кроме того, на ЖК-дисплее могут отображаться параметры DS\_65 с других устройств. Помимо конфигурации измерительного прибора, на дисплее также отображается диагностика первичного преобразователя, см. [Рис. А-8 на стр. 209](#). Если статус измерений Good (В норме), отображается измеренное значение. Если статус измерений Uncertain (Неопределенный), в дополнение к измеренному значению на дисплее выводится информация о статусе. Если статус измерений Bad (Неверно), отображается причина отказа измерений.

### Примечание

При заказе запасного электронного модуля блок преобразователя ЖК-дисплея отображает параметр, заданный по умолчанию.

## Время включения

Рабочие параметры достигаются не более чем через 20 секунд после подачи питания на ИП при выборе нулевого времени демпфирования.

## Статус

Устройство соответствует стандарту NAMUR NE 107, что гарантирует согласованную, надежную и стандартизованную информацию о диагностике устройства.

Новый стандарт направлен на то, чтобы улучшить способ передачи информации о статусе устройства и диагностической информации операторам и обслуживающему персоналу в целях повышения производительности и сокращения затрат.

Если самодиагностика определяет выход из строя первичного преобразователя или измерительного преобразователя, статус измерений будет соответствующим образом обновлен. Функция статуса может также привести выходной сигнал ПИД к безопасному значению.

## Параметры FOUNDATION Fieldbus

Значения в планировщике	25 (макс.)
Связи	30 (макс.)
Число виртуальных коммуникационных связей (VCR)	20 (макс.)

## Резервный активный планировщик связей (LAS)

Измерительный преобразователь классифицируется как устройство-задатчик связей, что означает, что он может функционировать как активный планировщик устройств при отказе текущего задатчика связей или его удаления из сегмента. Для загрузки графика переключения на задатчик связей используется хост или другое устройство конфигурации. При отсутствии первичного задатчика связей, измерительный преобразователь запрашивает программу LAS и обеспечивает постоянное управление для сегмента H1.

## Функциональные блоки

### Ресурсный блок

- Содержит физические характеристики измерительного преобразователя, включая информацию о доступном пространстве памяти, наименование изготовителя, тип устройства, маркировку программного обеспечения и уникальное идентификационное обозначение.
- Функции оповещений Plantweb реализуют весь набор возможностей цифровой архитектуры PlantWeb: функции диагностики контрольно-измерительных приборов, передачу подробной информации и выдачу рекомендаций по поиску и устранению неисправностей.

### Блок преобразователя

- Содержит текущие данные измерений температуры, включая первичный преобразователь 1, первичный преобразователь 2 и температуру на клеммах (корпусе).
- Включает информацию о типе и настройках первичного преобразователя, технических единицах, линеаризации, диапазоне, демпфировании и диагностике.

### Блок ЖК-дисплея (при наличии ЖК-дисплея)

- Используется для настройки локального дисплея.

### Аналоговый вход (AI)

- Осуществляет измерение и делает его доступным на сегменте FOUNDATION Fieldbus.
- Позволяет изменять единицы измерения, функции фильтрации, сигнализации.

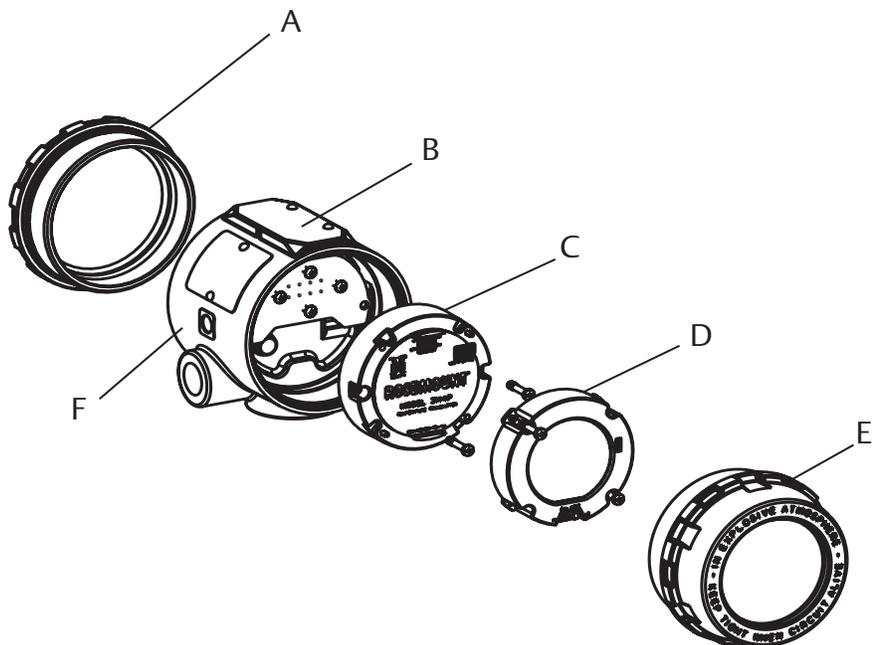
### Блок ПИД

Осуществляет одноконтурное каскадное управление или управление с прямой связью на рабочем объекте

Блок	Время исполнения
Ресурсный блок	Н/Д
Блок преобразователей	Н/Д
Блок ЖК-дисплея	Н/Д
Блок расширенной диагностики	Н/Д
Аналоговый вход 1, 2, 3	60 миллисекунд
Блок ПИД 1 и 2 с автонастройкой	90 миллисекунд
Блок селектора входов	65 миллисекунд
Блок характеризатора сигнала	45 миллисекунд
Арифметический блок	60 миллисекунд
Блок разделителя выходов	60 миллисекунд

## А.4 Габаритные чертежи

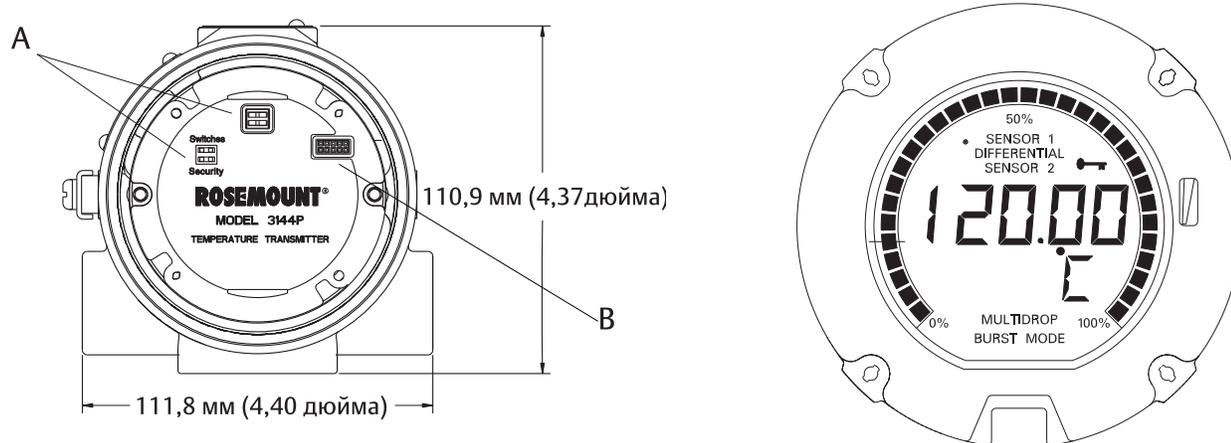
Рис. А-1. Изображение измерительного преобразователя в разобранном виде



А. Корпус со стационарным клеммным блоком  
В. Крышка с маркировкой схемы подключения  
С. Заводская табличка

Д. Электронный модуль  
Е. ЖК-дисплей  
F. Крышка дисплея

Рис. А-2. Расположение переключателей и лицевая панель ЖК-дисплея



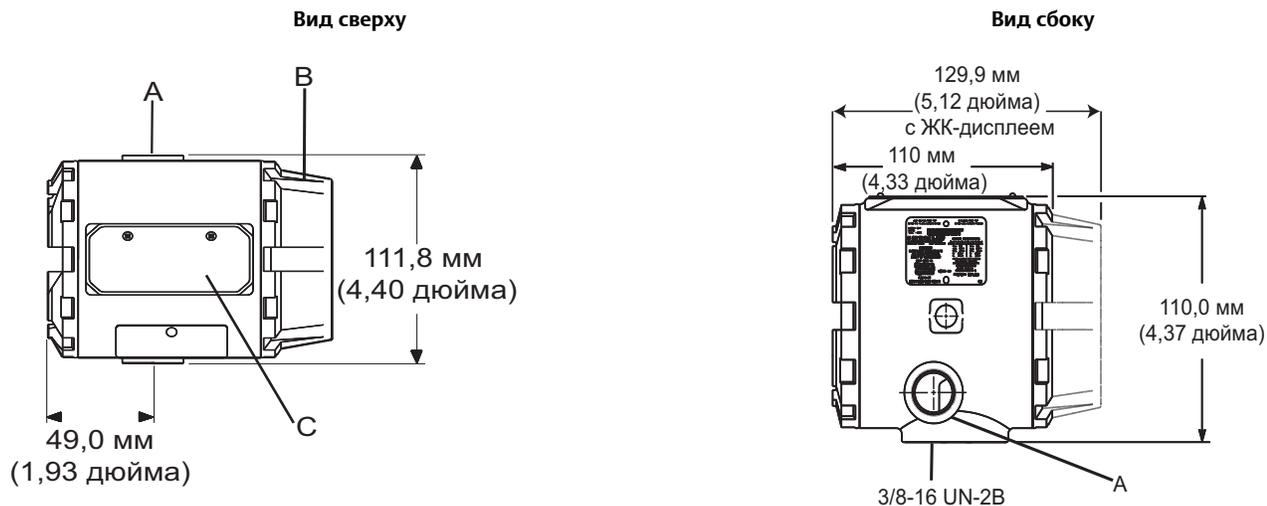
А. Расположение переключателей<sup>(1)</sup>

В. Лицевая панель ЖК-дисплея

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

1. Аварийная сигнализация и защита от записи (протокол HART), имитация и защита от записи (FOUNDATION Fieldbus).

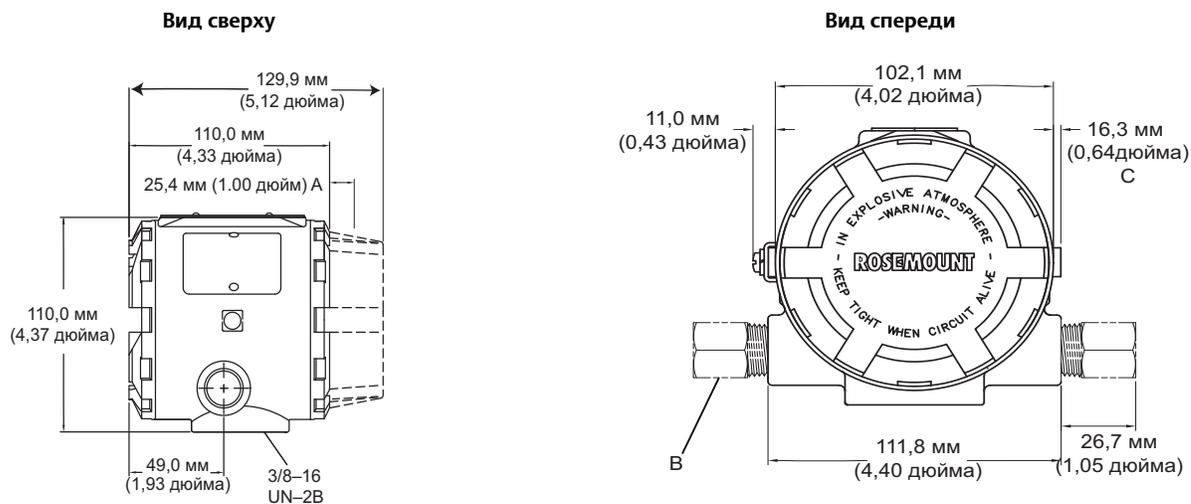
Рис. А-3. Измерительный преобразователь



- А. Кабельный ввод
- В. Крышка дисплея
- С. Заводская табличка

Размеры указаны в миллиметрах (дюймах).

Рис. А-4. Измерительный преобразователь для кабелепроводов со входами M20 × 1.5, PG 13.5

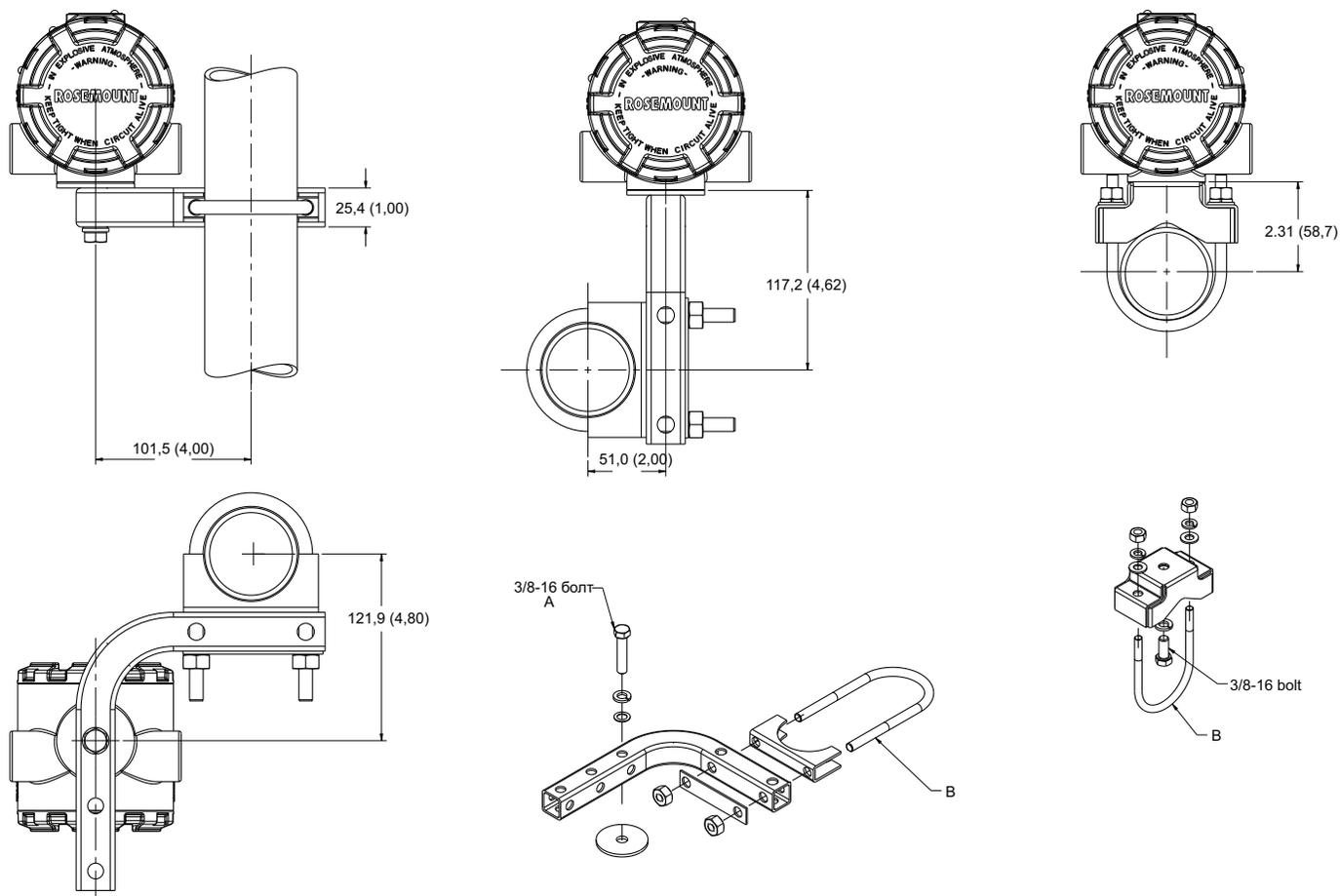


- А. Зазор, необходимый для снятия крышки
- В. Адаптеры для M20 × 1.5, PG 13.5
- С. Взрыво-/пожаробезопасный зажим (зависит от кода варианта исполнения)

Размеры указаны в миллиметрах (дюймах).

Рис. А-5. Конфигурации монтажа с дополнительными монтажными кронштейнами

Монтаж на трубе



А. Для монтажа ИП  
В. U-образная скоба для монтажа на трубе  
Размеры указаны в миллиметрах (дюймах).

Рис. А-6. Rosemount X-well в сборе

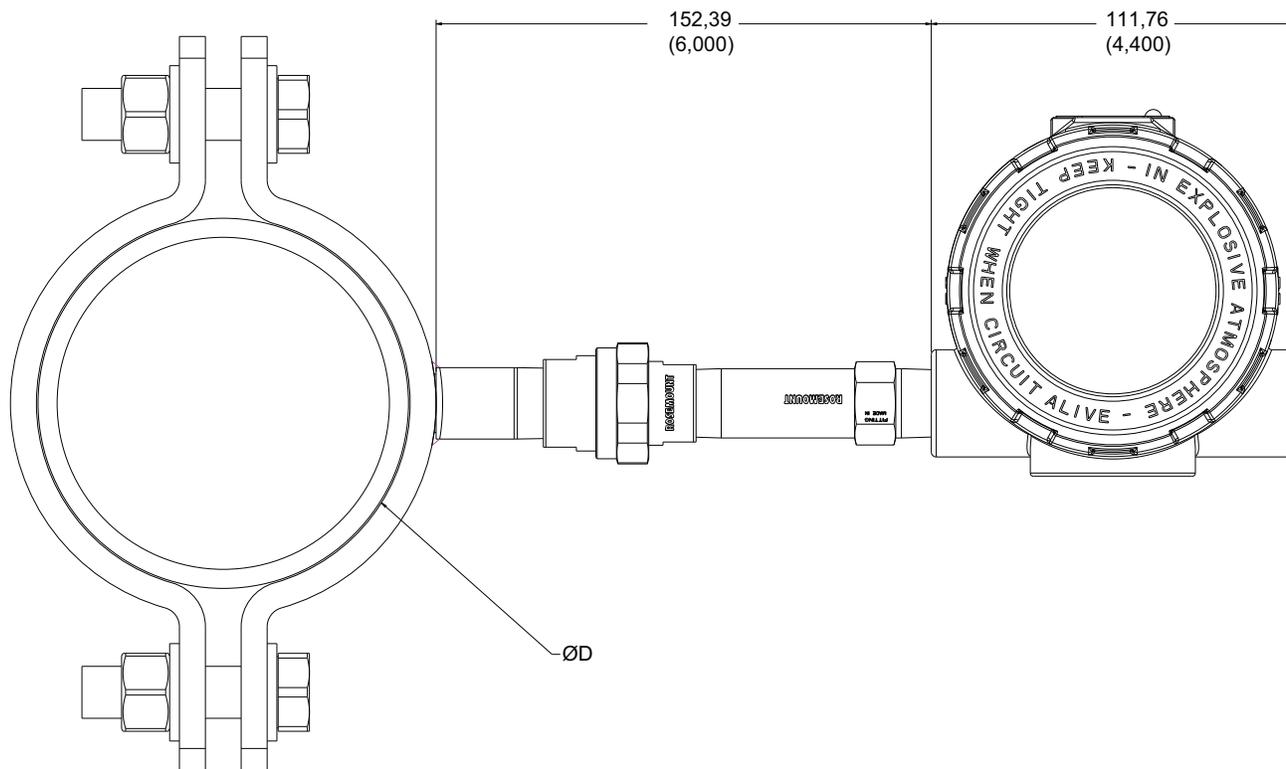
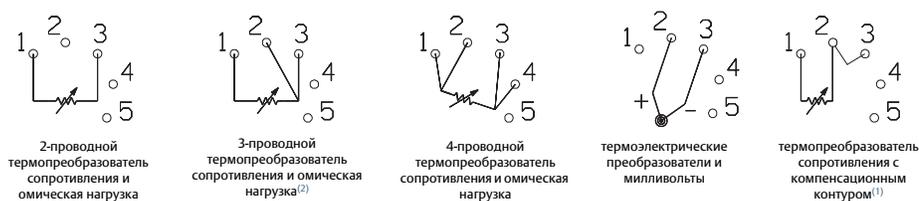


Рис. А-7. HART/4–20 мА

**Одноканальная схема подключения (1 ПП) к измерительному преобразователю 3144Р**



**Двухканальная схема подключения (2 ПП) к измерительному преобразователю 3144Р**



1. Чтобы распознавать термопреобразователь сопротивления с компенсационным контуром, измерительный преобразователь должен быть сконфигурирован для работы с 3-проводным термопреобразователем сопротивления.

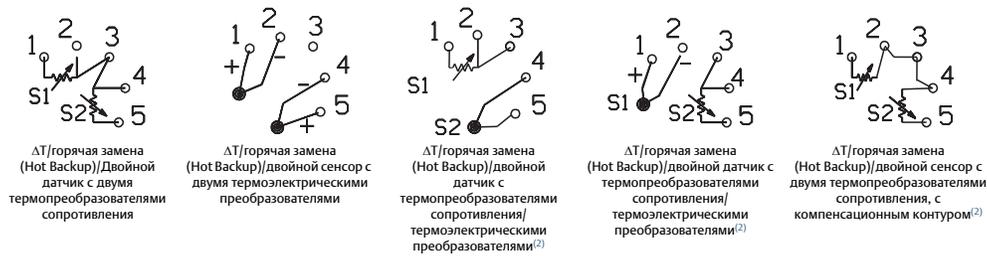
- Компания Emerson поставляет 4-проводные первичные преобразователи всех типов термопреобразователей сопротивления, имеющих один чувствительный элемент. Вы можете использовать эти термопреобразователи сопротивления в 2- или 3-проводной конфигурации, не подключая лишние провода (их следует изолировать изоляционной лентой).

Рис. А-8. FOUNDATION Fieldbus

Диаграмма подключения одиночного ПП к измерительному преобразователю 3144P



Диаграмма подключения двойного ПП к измерительному преобразователю 3144P



- Измерительный преобразователь должен быть сконфигурирован для работы с 3-жильным ТДС, чтобы распознать ТДС сопротивления с компенсационным контуром.
- Компания Emerson поставляет 4-проводные первичные преобразователи для всех одноэлементных ТДС. Вы можете использовать эти ТДС в 2- или 3-проводной конфигурации, не подключая лишние провода (их следует изолировать изоляционной лентой).

## А.5 Информация для оформления заказа

Таблица А-4. Информация для оформления заказа измерительного преобразователя температуры 3144Р

Позиции, отмеченные звездочкой (\*), являются наиболее распространенными, их срок поставки минимален. Варианты, не отмеченные звездочкой, требуют более длительного времени выполнения заказа.

Модель	Описание продукта			
3144Р	ИП температуры			
Тип корпуса		Материал	Размер кабельного ввода	
D1	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий	1/2–14 дюймов NPT	*
D2	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий	M20 × 1.5 (CM20)	*
D3	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий	PG 13.5 (PG11)	*
D4	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий	JIS G 1/2	*
D5	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Нерж. сталь	1/2–14 дюймов NPT	*
D6	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Нерж. сталь	M20 × 1.5 (CM20)	*
D7	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Нерж. сталь	PG 13.5 (PG11)	*
D8	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Нерж. сталь	JIS G 1/2	*
Выходной сигнал измерительного преобразователя				
A	4–20 мА с цифровым сигналом на базе протокола HART			*
F	Цифровой сигнал FOUNDATION Fieldbus (включая 3 функциональных блока аналоговых входов и резервный активный планировщик связей)			*
Конфигурация типа измерения				
1	Вход для одинарного ПП			*
2	Вход для двойного ПП			*
Сертификаты изделия				
NA	Без сертификации			*
E5	Сертификаты взрывозащиты, защиты от воспламенения пыли и невозгораемости FM			*
I5 <sup>(1)</sup>	Искробезопасность и огнестойкость по FM (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков, работающих на полевой шине)			*
K5 <sup>(1)</sup>	Искробезопасность, огнестойкость и взрывозащищенность по FM – комбинированная сертификация (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков, работающих на полевой шине)			*
KB <sup>(1)</sup>	Искробезопасность, взрывозащищенность и огнестойкость по FM и CSA – комбинированная сертификация (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков полевой шины Foundation Fieldbus)			*
I6 <sup>(1)</sup>	Искробезопасность по FISCO и CSA, раздел 2 (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты FISCO для блоков, работающих по полевой шине)			*
K6 <sup>(1)</sup>	Искробезопасность по FISCO, CSA, раздел 2, и взрывозащищенность – комбинированная сертификация (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты FISCO для блоков, работающих по полевой шине)			*
E1	Сертификация взрывобезопасности ATEX			*
N1	Сертификация ATEX типа «п»			*
I1 <sup>(1)</sup>	Сертификация искробезопасности ATEX (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков, работающих по полевой шине)			*
K1 <sup>(1)</sup>	Искробезопасность, взрывобезопасность, защищенность от горючей пыли и сертификация типа «п» по ATEX – комбинированная сертификация (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков, работающих по полевой шине)			*
ND	Сертификация защищенности от возгорания пыли ATEX			*
KA <sup>(1)</sup>	Искробезопасность и взрывозащищенность по ATEX/CSA (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков, работающих по полевой шине)			*
E7	Сертификация взрывобезопасности IECEx			*
N7	Сертификация IECEx типа «п»			*
I7 <sup>(1)(2)</sup>	Сертификат искробезопасности IECEx			*
K7 <sup>(1)(2)</sup>	Искробезопасность, взрывобезопасность, защищенность от горючей пыли и сертификация типа «п» по IECEx – комбинированная сертификация			*
E2 <sup>(2)</sup>	Сертификация взрывобезопасности INMETRO			*

**Таблица А-4. Информация для оформления заказа измерительного преобразователя температуры 3144Р**

Позиции, отмеченные звездочкой (\*), являются наиболее распространенными, их срок поставки минимален. Варианты, не отмеченные звездочкой, требуют более длительного времени выполнения заказа.

I2 <sup>(2)</sup>	Сертификация искробезопасности INMETRO	★
E4 <sup>(2)</sup>	Сертификация взрывобезопасности TIIS	★
E3 <sup>(2)</sup>	Сертификация взрывобезопасности NEPSI	★
I3 <sup>(1)(2)</sup>	Сертификация искробезопасности NEPSI	★
N3	Сертификация NEPSI, тип n	★
KM	Сертификация на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза (ЕАС): комбинированная взрывозащита Exd-"взрывонепроницаемая оболочка" и Exia-"искробезопасная электрическая цепь"	★
IM	Сертификация на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза (ЕАС): Exia-"искробезопасная электрическая цепь"	★
EM	Сертификация на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза (ЕАС): Exd-"взрывонепроницаемая оболочка"	★

**Варианты исполнения (указать вместе с номером выбранной модели)**

<b>Функции управления Plantweb</b>		
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus	★
<b>функции расширенной диагностики PlantWeb</b>		
D01	Набор средств диагностики технологических процессов и первичного преобразователя по шине FOUNDATION Fieldbus: диагностика термоэлектрического преобразователя, отслеживание минимума/максимума	★
DA1	Набор средств диагностики технологических процессов и первичного преобразователя с использованием HART: диагностика термоэлектрического преобразователя, отслеживание минимума/максимума	★
<b>Расширенные характеристики</b>		
PT <sup>(3)</sup>	Узел измерения температуры в сборе, с применением технологии Rosemount X-well	★
P8 <sup>(4)</sup>	Повышенная точность измерительного преобразователя	★
<b>Монтажный кронштейн</b>		
B4	U-образный монтажный кронштейн для установки на трубу диаметром 2 дюйма, все детали выполнены из нерж. стали	★
B5	Кронштейн для монтажа на трубе 2 дюйма или на панели, все детали выполнены из нерж. стали	★
<b>Дисплей</b>		
M5	ЖК-дисплей	★
<b>Внешнее заземление</b>		
G1	Внешняя клемма заземления в сборе	★
<b>Устройство защиты от переходных процессов</b>		
T1	Встроенное устройство защиты от переходных процессов	★
<b>Конфигурация программного обеспечения</b>		
C1	Пользовательская настройка даты, дескриптора и сообщений (необходимо включить при заказе <a href="#">Лист конфигурационных данных</a> )	★
<b>Сетевой фильтр<sup>(3)</sup></b>		
F5	Фильтр сетевого напряжения 50 Гц	★
<b>Конфигурация уровня аварийного сигнала<sup>(3)</sup></b>		
A1	Уровни аварийной сигнализации и насыщения NAMUR, аварийный сигнал высокого уровня	★
CN	Уровни аварийного сигнала и насыщения NAMUR, аварийный сигнал низкого уровня	★
<b>Сигнализация по низкому уровню</b>		
C8	Сигнализация по низкому уровню (стандартные уровни аварийной сигнализации и насыщения для Rosemount).	★
<b>Подстройка ПП</b>		
C2	Согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя – калибровка под реальную характеристику первичного преобразователя Pt100 (коэффициенты Каллендара–Ван Дюзена)	★
C7	Подстройка специального нестандартного ПП (заказчик специального ПП должен предоставить информацию о ПП)	

**Таблица А-4. Информация для оформления заказа измерительного преобразователя температуры 3144Р**

Позиции, отмеченные звездочкой (\*), являются наиболее распространенными, их срок поставки минимален. Варианты, не отмеченные звездочкой, требуют более длительного времени выполнения заказа.

Калибровка по 5 точкам		
C4	Калибровка по 5 точкам (для получения сертификата калибровки укажите код Q4)	*
Сертификация калибровки		
Q4	Сертификат калибровки (калибровка по 3 точкам)	*
QG	Сертификат калибровки и сертификат соответствия ГОСТу	*
QP	Сертификат калибровки и защитная пломба	*
Пользовательская конфигурация с двумя выходами (только с кодом типа измерения 2)		
U1	Горячее резервирование	*
U2 <sup>(3)</sup>	Вычисление средней температуры с горячим резервированием и оповещение о дрейфе ПП – режим предупредительного оповещения	*
U3 <sup>(3)</sup>	Вычисление средней температуры с горячим резервированием и оповещением о дрейфе ПП – аварийный режим	*
U5	Вычисление разности температур	*
U6	Вычисление средней температуры	*
Пользовательская конфигурация с двумя выходами (только с кодом типа измерения 2)		
U7	Вычисление первой оптимальной температуры	*
U4	Два независимых ПП	
Коммерческий учет <sup>(3)</sup>		
D3	Сертификация систем коммерческого учета (Канада)	
D4	Коммерческий учет MID (Европа)	
Сертификация качества по безопасности		
Q5	Сертификат о праве преждепользования данными FMEDA (только для HART)	*
QT	Сертификация безопасности согласно IEC 61508 с сертификатом данных FMEDA (только для HART)	*
Судовая сертификация		
SBS	Сертификат типа Американского бюро судоходства (ABS)	*
SBV	Сертификат типа Bureau Veritas (BV)	*
SDN	Сертификат типа Det Norske Veritas (DNV)	*
SLL	Сертификат типа Lloyd's Register (LR)	*
Электрический разъем кабелепровода <sup>(5)</sup>		
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (eurofast®)	*
GM	4-контактный штыревой разъем A Mini (minifast®)	*
Конфигурация версий HART		
HR7	Настроено для протокола HART версии 7	*
Сборка под заказ		
XA	Тип ПП указывается отдельно и устанавливается на ИП	*
Расширенная гарантия на изделие		
WR3	Ограниченная гарантия на 3 года	*
WR5	Ограниченная гарантия на 5 лет	*
<b>Типовой номер модели: 3144P D1 A 1 E5 B4 M5</b>		

1. При заказе сертификата искробезопасности IS для FOUNDATION Fieldbus, применимы обе стандартные сертификации искробезопасности – как IS, так и FISCO. Устройство маркируется соответствующим образом.
2. Проконсультируйтесь с изготовителем касательно наличия сертификатов при заказе моделей с поддержкой протоколов HART или FOUNDATION Fieldbus.
3. Недоступно для версий с протоколом FOUNDATION Fieldbus.
4. Повышенная точность применима только к термопреобразователям сопротивления, однако опция может быть заказана с любым типом ПП.
5. Применяется только с сертификациями искробезопасности. Что касается сертификации искробезопасности или взрывозащищенности FM (код версии исполнения I5), то в этом случае прибор следует устанавливать в соответствии с чертежом Rosemount 03151-1009 для поддержания параметров защиты корпуса 4X.

## A.5.1 Как заказать узел измерения температуры с технологией Rosemount X-well

Технология Rosemount X-well используется для задач контроля температуры и не предназначена для задач управления или обеспечения безопасности. Она доступна в измерительном преобразователе 3144P в конфигурации заводской сборки прямого монтажа с первичным преобразователем с креплением при помощи хомута Rosemount 0085. Технология не используется в конфигурациях удаленного монтажа. Технология Rosemount X-well будет функционировать надлежащим образом только с заводским первичным преобразователем с наконечником из серебра, одним чувствительным элементом и креплением при помощи хомута Rosemount 0085, с удлинителем длиной 80 мм. Она не будет работать должным образом при использовании с другими первичными преобразователями.

**Таблица A-5. Требования к коду версии исполнения для технологии Rosemount X-well**

Код	Описание
D1–D4	Алюминиевый корпус для монтажа в полевых условиях
PT	Узел измерения температуры с применением технологии Rosemount X-well, в сборе
A	4–20 мА с цифровым сигналом на базе протокола HART
XA	Непосредственный монтаж измерительного преобразователя (специфицированного отдельно) и первичного преобразователя
C1	Настраиваемая конфигурация даты, дескриптора, сообщения и параметров беспроводной связи (при заказе необходимо предоставить <a href="#">Лист данных конфигурации</a> )
HR7	Протокол HART версии 7

**Таблица A-6. Требования к коду версии исполнения первичного преобразователя с креплением при помощи хомута Rosemount 0085 для использования с технологией X-well**

Код	Описание
N	Без соединительной головки
Z	Подключение ПП
P1	Тип ПП
J	Тип удлинителя
0080	Длина удлинителя
XA	Непосредственный монтаж измерительного преобразователя и первичного преобразователя (специфицированного отдельно)

Узлы измерения температуры Rosemount X-well доступны с большинством типоразмеров первичного преобразователя Rosemount 0085 с креплением при помощи хомута.

<p>Типовой номер модели сборки: 3144P D 1A 1 NA M5 PT C1 HR7 XA 0085 N Z P1 J 0080 C 0169 N XA</p>
--

## А.6 Перечень запасных частей

Описание деталей	Номер детали
Электронный модуль	
Комплект запасных частей блока электроники Rosemount 3144P Hart	03144-3111-0007
Комплект запасных частей блока электроники Rosemount 3144P Hart SIS	03144-3111-1007
Комплект запасных частей блока электроники устройства Rosemount 3144P Fieldbus версии 2 (конфигурируется как одиночный ПП)	03144-5601-0003
<b>Комплект для измерительного прибора М5</b> (включает в себя дисплей измерительного прибора, присоединенное монтажное оборудование, 10-контактный соединительный разъем и крышку)	
Комплект для измерительного прибора М5, алюминий	03144-3120-0001
Комплект для измерительного прибора М5, нерж. сталь	03144-3120-0011
Измерительный прибор (включает в себя измерительный прибор, присоединенное монтажное оборудование и 10-контактный соединительный разъем)	03144-3120-0002
<b>Комплект крышки измерительного прибора</b>	
Комплект крышки измерительного прибора из алюминия (включает в себя крышку и уплотнительное кольцо)	03144-1043-0001
<b>Комплект монтажного кронштейна</b>	
Комплект монтажного кронштейна В4 из нерж. стали	03044-2131-0001
Комплект монтажного кронштейна В5 из нерж. стали	03144-1081-0001
Комплект монтажного кронштейна В5 из нерж. стали 316	03144-1081-1001
<b>Крышка корпуса</b> (включает в себя уплотнительное кольцо и табличку с маркировкой схемы подключения)	
Крышка корпуса Rosemount 3144P из алюминия	03144-1142-0001
Крышка корпуса Rosemount 3144P из нерж. стали	03144-1142-0002
Уплотнительное кольцо для крышки (комплект из 12 шт.)	01151-0033-0003
<b>Комплект корпуса</b> (не включает в себя крышки)	
Комплект корпуса Rosemount 3144P из алюминия	03144-1141-0001
Комплект корпуса Rosemount 3144P из алюминия с внешней клеммой заземления в сборе	03144-1141-0002
Комплект корпуса Rosemount 3144P из нерж. стали	03144-1141-0003
Комплект корпуса Rosemount 3144P из нержавеющей стали с внешней клеммой заземления в сборе	03144-1141-0004
Комплект зажима крышки Rosemount 3144P	03144-1048-0001
Комбинация винтов/шайб для клемм ПП/питания (комплект из 12 шт.)	03144-1044-0001
Перемычка (10-контактная) - Штыревой разъем измерительного прибора (комплект из 12 шт.)	03144-1146-0001
Внешняя клемма заземления в сборе (включает все детали, которые будут использоваться с существующей клеммой заземления, установленной в ИП, включая рифленую втулку)	03144-1047-0001
Комплект встроенного устройства защиты от переходных процессов - только для протокола HART (включает в себя клеммные болты, устройство защиты от переходных процессов и внешнюю клемму заземления в сборе)	03144-3045-0001
Комплект встроенного устройства защиты от переходных процессов - только для FOUNDATION Fieldbus (включает в себя клеммные болты, устройство защиты от переходных процессов и внешнюю клемму заземления в сборе)	03144-3045-0002

## Стандартная конфигурация

Настройки как стандартной, так и пользовательской конфигурации, могут быть изменены. Если не указано иное, измерительный преобразователь поставляется в следующей конфигурации:

Стандартная конфигурация	Настройка
Значение точки 4 мА/нижний предел диапазона (HART/4–20 мА), Нижняя точка измерения LO (FOUNDATION Fieldbus)	0°C
Значение точки 20 мА/верхний предел диапазона (HART/4–20 мА), Верхняя точка измерения HI (FOUNDATION Fieldbus)	100°C
Демпфирование	5 секунд
Выходной сигнал	Линейный по температуре
Режим отказа (HART/4–20 мА)	Высокий уровень
Фильтр сетевого напряжения	60 Гц
Программный тег	Если указана аппаратная маркировка, она будет также включена в программный тег. В противном случае он останется пустым
Дополнительный встроенный дисплей	Единицы измерения и мА/единицы измерения ПП 1
Опция с одинарным ПП	Настройка
Тип ПП	4-проводной термопреобразователь сопротивления Pt 100 $\alpha = 0,00385$
Первичная переменная (HART/4–20 мА) AI 1400 (FOUNDATION Fieldbus)	ПП 1
Вторичная переменная AI 1600 (FOUNDATION Fieldbus)	Температура клемм
Третичная переменная	Не используется
Четвертичная переменная	Не используется
Опция с двойным ПП	Настройка
Тип ПП	Два 3-проводных термопреобразователя сопротивления Pt 100 $\alpha = 0,00385$
Первичная переменная (HART/4–20 мА) AI 1400 (FOUNDATION Fieldbus)	ПП 1
Вторичная переменная AI 1500 (FOUNDATION Fieldbus)	ПП 2
Третичная переменная AI 1600 (FOUNDATION Fieldbus)	Температура клемм
Четвертичная переменная	Не используется

## Пользовательская конфигурация

ИП 3144Р может быть заказан с пользовательской конфигурацией. В приведенной ниже таблице перечислены требования, необходимые для задания пользовательской конфигурации.

Код варианта исполнения	Требования/технические характеристики
C1: Заводские данные <sup>(1)</sup>	Дата: день/месяц/год. Дескриптор: 16 алфавитно-цифровых символов. Сообщение: 32 алфавитно-цифровых символа. На предприятии-изготовителе могут быть заданы специальные уровни аварийных сигналов для конфигурации. Информация необходимая для конфигурирования для Rosemount X-well: материал трубы, сортамент трубы, размер трубы.
C2: Согласование ИП и ПП	Измерительный преобразователь 3144Р обеспечивает возможность ввода коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена откалиброванного термопреобразователя сопротивления и построение специальной статической характеристики, соответствующей конкретному термопреобразователю сопротивления. Укажите серию термопреобразователей сопротивления 68, 65, или 78 и коэффициенты, необходимые для построения статической характеристики (опция V или X8Q4). Эти коэффициенты будут запрограммированы в измерительный преобразователь с этой опцией.
C4: Калибровка по 5 точкам	Включает калибровку по пяти точкам в точках 0, 25, 50, 75 и 100% аналогового и цифрового выходного сигнала. Используется с кодом Q4 для получения калибровочного сертификата.
C7: Специальный ПП	Используется при применении нестандартных ПП, при добавлении специального ПП или при расширении входного диапазона. Заказчику необходимо предоставить информацию о параметрах нестандартного ПП. Дополнительная статическая характеристика будет добавлена к вариантам выбора типа ПП.
A1: Соответствие требованиям NAMUR, аварийная сигнализация по высокому уровню	Уровни аналогового сигнала отвечают стандарту NAMUR. Индикация неисправности высоким уровнем выходного сигнала.
CN: Соответствие требованиям NAMUR, аварийная сигнализация по низкому уровню	Уровни аналогового сигнала отвечают стандарту NAMUR. Индикация неисправности низким уровнем сигнализации.
C8: Сигнализация по низкому уровню	Уровни аналогового сигнала по стандарту Rosemount. Индикация неисправности низким уровнем сигнализации.
F5: Фильтр сетевого напряжения 50 Гц	Фильтр сетевого напряжения настроен на частоту 50 Гц.

1. Требуется Лист конфигурационных данных.

Для настройки конфигурации измерительного преобразователя 3144Р с двойным первичным преобразователем для одного из применений, перечисленных ниже, укажите соответствующий код варианта исполнения в номере модели при заказе. Если код не указан, измерительный преобразователь будет сконфигурирован для работы с двумя 3-проводными термопреобразователями сопротивления Pt 100 ( $\alpha = 0,00385$ ), если выбран любой из следующих кодов.

Код варианта исполнения U1: Горячее резервирование	
Основное применение	Конфигурация используется в случае, если требуется автоматическое переключение ИП на ПП 2 при неисправности ПП 1. Переключение с ПП 1 на ПП 2 происходит без влияния на аналоговый сигнал. В случае отказа ПП будет отправлен цифровой аварийный сигнал.
Первичная переменная	1-я оптимальная переменная
Вторичная переменная	ПП 1
Третичная переменная	ПП 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах

<b>Код варианта исполнения U2: вычисление средней температуры с горячим резервированием и оповещением о дрейфе ПП – режим предупредительного оповещения</b>	
Основное применение	Критически важное применение, например, блокировка при обнаружении опасности, контуры управления. На выход выводится среднее значение по двум ПП и сигнализация, если разность температур становится выше заданного значения (оповещение о дрейфе ПП – режим предупредительного оповещения). При отказе ПП передается цифровой сигнал, а первичной переменной будет считаться показания оставшегося исправного ПП.
Первичная переменная	Среднее показание ПП
Вторичная переменная	ПП 1
Третичная переменная	ПП 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах

<b>Код варианта исполнения U3: Вычисление средней температуры с горячим резервированием и оповещением о дрейфе ПП – аварийный режим</b>	
Основное применение	Критически важное применение, например, блокировка при обнаружении опасности, контуры управления. На выход выводится среднее значение по двум ПП и сигнализация, если разность температур становится выше заданного значения (оповещение о дрейфе ПП - аварийный режим). При отказе ПП подается цифровой сигнал, а первичной переменной будет считаться показания оставшегося исправного ПП.
Первичная переменная	Среднее показание ПП
Вторичная переменная	ПП 1
Третичная переменная	ПП 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах

<b>Код варианта исполнения U4: Два независимых ПП</b>	
Основное применение	Используется в некритических применениях, где цифровой выходной сигнал используется для измерения двух независимых температур технологических процессов.
Первичная переменная	ПП 1
Вторичная переменная	ПП 2
Третичная переменная	Температура на клеммах
Четвертичная переменная	Не используется

<b>Код варианта исполнения U5: Вычисление разности температур</b>	
Основное применение	Разность двух температур технологического процесса конфигурируется как первичная переменная. Если перепад температур превышает максимальное значение разности температур, аналоговый выходной сигнал становится аварийным сигналом. Первичная переменная будет считаться показанием неисправного ПП.
Первичная переменная	Вычисление разности температур
Вторичная переменная	ПП 1
Третичная переменная	ПП 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах

<b>Код варианта исполнения U6: Вычисление средней температуры</b>	
Основное применение	Когда необходимо измерять среднее значение двух разных температур технологических процессов. В случае отказа ПП аналоговый выходной сигнал становится аварийным сигналом, а первичная переменная переводится на показания измерений оставшегося исправного ПП.
Первичная переменная	Среднее показание ПП
Вторичная переменная	ПП 1
Третичная переменная	ПП 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах



# Приложение В Сертификация изделия

Ред. 1.15

Информация о соответствии директивам ЕС .....	стр. 219
Сертификация для работы в обычных зонах .....	стр. 219
Монтажный чертеж .....	стр. 226

## В.1 Информация о соответствии директивам ЕС

Копия декларации соответствия ЕС приведена в конце руководства по быстрому запуску. С актуальной редакцией декларации соответствия ЕС вы можете познакомиться по адресу [Emerson.com/Rosemount](http://Emerson.com/Rosemount).

## В.2 Сертификация для работы в обычных зонах

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

## В.3 Северная Америка

### E5 Сертификация FM по взрывозащите, защите от воспламенения пыли, невоспламеняемости

Сертификат: FM16US0202X

Стандарты: FM класс 3600: 2011, FM класс 3611: 2004, FM класс 3615: 2006, FM класс 3810: 2005, NEMA-250: 1991, ANSI/ISA 60079-0: 2009, ANSI/ISA 60079-11: 2009

Маркировка: XP Кл. I, Разд. 1, Гр. А, В, С, D; T5(-50°C ≤ Токр ≤ +85°C); DIP Кл. II/III, Разд. 1, Гр. E, F, G; T5(-50°C ≤ Токр ≤ +75°C); T6(-50°C ≤ Токр ≤ +60°C); при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-0320; NI Кл. I, Разд. 2, Гр. А, В, С, D; T5(-60°C ≤ Токр ≤ +75°C); T6(-60°C ≤ Токр ≤ +50°C); при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-0321, 03144-5075

### I5 Сертификация искробезопасности и невоспламеняемости FM.

Сертификат: FM16US0202X

Стандарты: FM класс 3600: 2011, FM класс 3610: 2010, FM класс 3611: 2004, FM класс 3810: 2005, NEMA-250: 1991, ANSI/ISA 60079-0: 2009, ANSI/ISA 60079-11: 2009

Маркировка: IS Кл. I/II/III, Разд. 1, Гр. А, В, С, D, E, F, G; T4(-60°C ≤ Токр ≤ +60°C); IS [Объект] Кл. I, Зона 0, AEx ia IIC T4(-60°C ≤ Токр ≤ +60°C); NI Кл. I, Разд. 2, Гр. А, В, С, D; T5(-60°C ≤ Токр ≤ +75°C); T6(-60°C ≤ Токр ≤ +50°C); при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-0321, 03144-5075

### I6 Сертификация CSA по искробезопасности и соответствие Разделу 2

Сертификат: 1242650

Стандарты: CAN/CSA C22.2 № 0-M91 (R2001), CAN/CSA-C22.2 № 94-M91, стандарт CSA C22.2 № 142-M1987, CAN/CSA-C22.2 № 157-92, стандарт CSA C22.2 № 213-M1987

Маркировка: Искробезопасное исполнение, Класс I Группы А, В, С, D; Класс II, Группы E, F, G; Класс III; [Маркировка зон только для HART]: Искробезопасное исполнение, Класс I, Зона 0, Группа IIC; T4(-50°C ≤ Токр ≤ +60°C); Тип 4X; Соответствует требованиям для Класса I, Разд. 2, Группы А, В, С, D; [Маркировка зон только для HART]: Соответствует требованиям для Класса I Зона 2 Группа IIC; T6(-60°C ≤ Токр ≤ +60°C); T5(-60°C ≤ Токр ≤ +85°C); при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-5076

### K6 Сертификация CSA по взрывозащищенности, искробезопасности и соответствие Разделу 2

Сертификат: 1242650

Стандарты: CAN/CSA C22.2 № 0-M91 (R2001), стандарт CSA C22.2 № 30-M1986; CAN/CSA-C22.2 № 94-M91, стандарт CSA C22.2 № 142-M1987, CAN/CSA-C22.2 № 157-92, стандарт CSA C22.2 № 213-M1987

Маркировка: Взрывобезопасное исполнение, Класс I Группы А, В, С, D; Класс II, Группы E, F, G; Класс III; [Маркировка зон только для HART]: Соответствует требованиям для Класса I Зона 1 Группа IIC; Искробезопасное исполнение, Класс I Группы А, В, С, D; Класс II, Группы E, F, G; Класс III; [Маркировка зон только для HART]: Соответствует требованиям для Класса I Зона 0 Группа IIC; T4(-50°C ≤ Токр ≤ +60°C); Тип 4X; Соответствует требованиям для Класса I, Разд. 2, Группы А, В, С, D;

[Маркировка зон только для HART]: Соответствует требованиям для Класса I Зона 2 Группа IIC; T6(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +60°C); T5(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +85°C); при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-5076

Маркировка: HART:  II 1 G Ex ia IIC T5/T6 Ga;  
T6(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +50°C),  
T5(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +75°C)  
Fieldbus:  II 1 G Ex ia IIC T4 Ga;  
T4(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +60°C)

## В.4 Европа

### E1 Сертификат огнестойкости ATEX

Сертификат: FM12ATEX0065X  
Стандарты: EN 60079-0 2012, EN 60079-1: 2007, EN 60529:1991 +A1:2000  
Маркировка:  II 2 G Ex d IIC T6...T1 Gb,  
T6(-50°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +40°C),  
T5...T1(-50°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +60°C)

Ограничения по температуре технологического процесса изложены в Табл. В-1 в конце раздела Сертификатов изделий.

### Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Диапазон температур окружающей среды представлен в сертификате.
2. Неметаллические таблички могут накапливать электростатический заряд и быть источником воспламенения в средах группы III.
3. Защитите крышку ЖК-дисплея от воздействия энергии, превышающей 4 джоуля.
4. Взрывобезопасные соединения не предназначены для ремонта.
5. Корпус с сертификацией Ex d или Ex tb должен быть подключен к температурным преобразователям с версией корпуса «N».
6. Конечный пользователь должен следить за тем, чтобы внешняя температура поверхности оборудования и наружной части первичного преобразователя типа DIN не превышала 130°C.
7. Использование нестандартных вариантов лакокрасочных покрытий может стать причиной возникновения электростатического разряда. Избегайте установки прибора в условиях, которые могут вызывать накопление статического электричества на окрашенных поверхностях, используйте только чистую влажную ткань для очистки окрашенных поверхностей. При заказе лакокрасочных покрытий с использованием специального кода для получения дополнительной информации проконсультируйтесь с производителем.

### I1 Сертификат искробезопасности ATEX

Сертификат: BAS01ATEX1431X [HART];  
Baseefa03ATEX0708X [Fieldbus]  
Стандарты: EN 60079-0 2012; EN 60079-11:2012

Параметры изделия по категории защиты приведены в Табл. В-2 в конце раздела по сертификации продукции.

### Специальные условия для безопасного применения (X):

1. При оснащении модулем защиты от переходных процессов оборудование не способно выдержать проверку электросопротивления изоляции 500 В. Это должно учитываться при установке.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской; тем не менее, необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в опасной Зоне 0.

### N1 Сертификат ATEX, тип n

Сертификат: BAS01ATEX3432X [HART]; Baseefa03ATEX0709X [Fieldbus]  
Стандарты: EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010:  
Маркировка: HART:  II 3 G Ex nA IIC T5/T6 Gc;  
T6(-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +50°C),  
T5(-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +75°C)  
Fieldbus:  II 3 G Ex nA IIC T5 Gc;  
T5(-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +75°C)

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

1. При оснащении модулем защиты от переходных процессов оборудование не способно выдержать проверку электросопротивления изоляции 500 В, согласно Статье 6.5.1 стандарта EN 60079-15: 2010. Это должно учитываться при установке.

### ND Сертификат пыленевозгораемости ATEX

Сертификат: FM12ATEX0065X  
Стандарты: EN 60079-0 2012, EN 60079-31: 2009, EN 60529:1991 +A1:2000  
Маркировка:  II 2 D Ex tb IIIC T130°C Db,  
(-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +70°C); IP66

Ограничения по температуре технологического процесса изложены в Табл. В-1 в конце раздела Сертификатов изделий.

**Специальные условия для безопасного применения (X):**

1. Диапазон температур окружающей среды представлен в сертификате.
2. Неметаллические таблички маркировки могут накапливать электростатический заряд и таким образом служить источником воспламенения в средах Группы III.
3. Защитите крышку ЖК-дисплея от воздействия энергии, превышающей 4 джоуля.
4. Взрывобезопасные соединения не предназначены для ремонта.
5. Корпус с сертификацией Ex d или Ex tb должен быть подключен к температурным преобразователям с версией корпуса «N».
6. Конечный пользователь должен следить за тем, чтобы внешняя температура поверхности оборудования и наружной части первичного преобразователя типа DIN не превышала 130°C.
7. Использование нестандартных вариантов лакокрасочных покрытий может стать причиной возникновения электростатического разряда. Избегайте установки прибора в условиях, которые могут вызывать накопление статического электричества на окрашенных поверхностях, используйте только чистую влажную ткань для очистки окрашенных поверхностей. При заказе лакокрасочных покрытий с использованием специального кода для получения дополнительной информации проконсультируйтесь с производителем.

## V.5 Международный номер

**E7 Сертификат огнестойкости IECEx**

Сертификат: IECEx FMG 12.0022X  
Стандарты: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2007-04, IEC 60079-31:2008  
Маркировка: Ex d IIC T6...T1 Gb, T6(-50°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +40°C), T5...T1(-50°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +60°C);  
Ex tb IIIC T130°C Db, (-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +70°C); IP66

Ограничения по температуре технологического процесса изложены в Табл. B-1 в конце раздела Сертификатов изделий.

**Специальные условия для безопасного применения (X):**

1. Диапазон температур окружающей среды представлен в сертификате.
2. Неметаллические таблички могут накапливать электростатический заряд и быть источником воспламенения в средах группы III.
3. Защитите крышку ЖК-дисплея от воздействия энергии, превышающей 4 джоуля.
4. Взрывобезопасные соединения не предназначены для ремонта.
5. Подходящий корпус с сертификацией Ex d или Ex tb должен быть подключен к температурным преобразователям с версией корпуса «N».
6. Конечный пользователь должен следить за тем, чтобы внешняя температура поверхности оборудования и наружной части первичного преобразователя типа DIN не превышала 130°C.
7. Использование нестандартных вариантов лакокрасочных покрытий может стать причиной возникновения электростатического разряда. Избегайте установки прибора в условиях, которые могут вызывать накопление статического электричества на окрашенных поверхностях, используйте только чистую влажную ткань для очистки окрашенных поверхностей. При заказе лакокрасочных покрытий с использованием специального кода для получения дополнительной информации проконсультируйтесь с производителем.

**I7 Сертификат искробезопасности IECEx**

Сертификат: IECEx BAS 07.0002X [HART];  
IECEx BAS 07.0004X [Fieldbus]  
Стандарты: IEC 60079-0: 2011; IEC 60079-11: 2011;  
Маркировка: HART: Ex ia IIC T5/T6 Ga;  
T6(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +50°C),  
T5(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +75°C  
Fieldbus: Ex ia IIC T4 Ga;  
T4(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +60°C)

Параметры изделия по категории защиты приведены в Табл. B-2 в конце раздела по сертификации продукции.

**Специальные условия для безопасного применения (X):**

1. При оснащении модулем защиты от переходных процессов оборудование не способно выдержать проверку электросопротивления изоляции 500 В, согласно Статье 6.3.13 стандарта IEC 60079-11: 2011. Это должно учитываться при установке.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской; тем не менее, необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в опасной Зоне 0.

**N7** Сертификат IECEx, тип n  
Сертификат: IECEx BAS 070003X [HART];  
IECEx BAS 07.0005X [Fieldbus]  
Стандарты: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-15:2010  
Маркировка: HART: Ex nA IIC T5/T6 Gc;  
T6(-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +50°C),  
T5(-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +75°C)  
Fieldbus: Ex nA IIC T5 Gc;  
T5(-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +75°C)

Сертификат искробезопасности INMETRO  
[Fieldbus/FISCO]  
Сертификат: UL-BR 15.0030X  
Стандарты: ABNT NBR IEC60079-60079-0:2008 + Errata 1:2011,  
ABNT NBR IEC 60079-11:2009  
Маркировка: Ex ia IIC T4 Ga (-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +60°C),

Параметры изделия по категории защиты приведены в Табл. В-2 в конце раздела по сертификации продукции.

## В.6 Бразилия

**E2** Сертификат огнестойкости и защиты от пыли INMETRO  
Сертификат: UL-BR 13.0535X  
Стандарты: ABNT NBR IEC 60079-0:2008 + поправка 1:2011,  
ABNT NBR IEC 60079-1:2009 + поправка 1:2011,  
ABNT NBR IEC 60079-31:2011  
Маркировка: Ex d IIC T6...T1\* Gb; T6...T1\*:  
(-50°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +40°C)  
T5...T1\*:(-50°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +60°C) Ex tb IIIC T130°C;  
IP66; (-40°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +70°C)

### Специальные условия для безопасного применения (X):

1. В описании продукта отображены предельные значения температуры окружающей среды и технологического процесса.
2. Неметаллические таблички могут накапливать электростатический заряд и быть источником воспламенения в средах группы III.
3. Защитите крышку ЖК-дисплея от воздействия энергии, превышающей 4 джоуля.
4. Обратитесь к производителю, если требуются размеры взрывозащищенных соединений.

**I2** Сертификат искробезопасности INMETRO [HART]  
Сертификат: UL-BR 15.0088X  
Стандарты: ABNT NBR IEC60079-60079-0:2008 + Errata 1:2011,  
ABNT NBR IEC 60079-11:2009  
Маркировка: Ex ia IIC T6 Ga (-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +50°C), Ex ia IIC T6 Ga  
(-60°C ≤ T<sub>окр</sub> ≤ +75°C)

Параметры изделия по категории защиты приведены в Табл. В-2 в конце раздела по сертификации продукции.

### Специальные условия для безопасного применения (X):

1. При оснащении модулем защиты от переходных процессов оборудование не способно выдержать проверку электросопротивления изоляции 500 В, согласно ABNT NBR IEC60079-11. Это должно учитываться при установке.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской; тем не менее, необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки и воздействие абразивных материалов при эксплуатации в зонах, требующих соответствия требованиям EPL Ga (Зона 0).

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

1. При оснащении модулем защиты от переходных процессов оборудование не способно выдержать испытание на электрическую прочность 500 В согласно стандарту ISO IEC 60079-11. Эта особенность должна учитываться при установке.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской; тем не менее, необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки и воздействие абразивных материалов при эксплуатации в зонах, требующих соответствия требованиям EPL Ga (Зона 0).

## В.7 Китай

**E3** Сертификат пожаробезопасности, Китай  
Сертификат: GYJ16.1339X  
Стандарты: GB3836.1-2010, GB3836.2-2010  
Маркировка: Ex d IIC T5/T6 Gb

### Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Символ «X» указывает на специальные условия эксплуатации: Информацию о размерах соединений, для которых обеспечивается взрывозащита, можно получить у изготовителя. Эта информация должна быть отображена в руководстве.
2. Следующим температурным классам соответствуют следующие температурные диапазоны:

Температурный класс	Температуры окружающей среды
T6	-50°C ≤ T <sub>окр</sub> ≤ +40°C
T5	-50°C ≤ T <sub>окр</sub> ≤ +60°C

3. Корпус устройства должен быть надежно заземлен.
4. Установку следует проводить в среде, не содержащей смесей, способных нанести повреждения взрывозащищенному корпусу.
5. При монтаже в опасных зонах: Необходимо использовать кабельные сальники, кабелепроводы и заглушки сертифицированные аттестованными государством органами сертификации с маркировкой не ниже Ex d IIC Gb.

6. При установке, эксплуатации и техническом обслуживании во взрывоопасной газообразной среде соблюдать требование «Не вскрывать под напряжением».
7. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все неисправности должны исправляться при посредстве производителя, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
8. Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания этого продукта соблюдайте перечисленные далее стандарты:  
GB3836.13-2013 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 13: Восстановление и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах».  
GB3836.15-2000 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»;  
GB3836.16-2006 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 16: Осмотр и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»  
GB50257-2014 «Правила проектирования и приемки электрических устройств для применения во взрывоопасных средах и техника монтажа пожароопасного электрического оборудования».

**ИЗ** Сертификат искробезопасности, Китай  
Сертификат: GYJ16.1338X  
Стандарты: GB3836.1-2010, GB3836.4-2010, GB3836.20-2010  
Маркировка: Ex ia IIC T4/T5/T6

**Специальные условия для безопасного применения (X):**

1. Символ «X» указывает на специальные условия эксплуатации:
  - а. Корпус устройства может содержать легкие металлы, ввиду чего следует проявлять осторожность, поскольку ударное воздействие или трение грозит воспламенением при использовании в Зоне 0.
  - б. При оснащении «Модулем защиты от переходных состояний» оборудование не способно выдержать проверку электросопротивления изоляции напряжением 500 В ср. кв., как требует того статья 6.3.12 стандарта GB3836.4-2010.
2. Следующим температурным классам соответствуют следующие температурные диапазоны:

Выходной сигнал	Температурный класс	Температуры окружающей среды
HART	T6	$-60^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{окр}} \leq +50^{\circ}\text{C}$
	T5	$-60^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{окр}} \leq +75^{\circ}\text{C}$
Fieldbus	T4	$-60^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{окр}} \leq +60^{\circ}\text{C}$

3. Параметры:  
Клеммы питания/контура (+ и -)

Выходной сигнал	Макс. входной сигнал напряжение: $U_i$ (В)	Макс. входной ток: $I_i$ (мА)	Макс. входная мощность: $P_i$ (Вт)	Макс. внутренние параметры:	
				$C_i$ (нФ)	$L_i$ (мкГн)
HART	30	300	1	5	0
Fieldbus	30	300	1,3	2,1	0

4. Клемма первичного преобразователя (1-5)

Выходной сигнал	Макс. входной сигнал напряжение: $U_o$ (В)	Макс. входной ток: $I_o$ (мА)	Макс. входная мощность: $P_o$ (Вт)	Макс. внутренние параметры:	
				$C_i$ (нФ)	$L_i$ (мкГн)
HART	13,6	56	0,19	78	0
Fieldbus	13,9	23	0,079	7,7	0

Нагрузка, подключенная к клеммам первичного преобразователя (1-5)

Выходной сигнал	Группа	Максимальные значения внешних параметров	
		$C_o$ (мкФ)	$L_o$ (мкГн)
HART	IIC	0,74	11,7
	IIB	5,12	44
	IIA	18,52	94
Fieldbus	IIC	0,73	30,2
	IIB	4,8	110,9
	IIA	17,69	231,2

Измерительный преобразователь соответствует требованиям GB3836.19-2010 для полевых устройств FISCO. Существуют следующие параметры FISCO:

Макс. входной сигнал напряжение: $U_i$ (В)	Макс. входной ток: $I_i$ (мА)	Макс. входная мощность: $P_i$ (Вт)	Макс. внутренние параметры:	
			$C_i$ (нФ)	$L_i$ (мкГн)
17,5	380	5,32	2,1	0

5. Изделие должно использоваться с Ex-сертифицированными вспомогательными устройствами, предназначенными для взрывобезопасных систем, которые могут быть использованы во взрывоопасных газовых средах. Проводка и клеммы должны соответствовать инструкции по эксплуатации изделия и соответствующего подключаемого устройства.

6. Кабели между изделием и вспомогательным устройством должны быть экранированными (кабели должны иметь изолированный экран). Экранированный кабель должен быть надежно заземлен в неопасной зоне.
7. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все неисправности должны исправляться при посредстве производителя, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
8. Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания этого продукта соблюдайте перечисленные далее стандарты:  
GB3836.13-2013 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 13: Восстановление и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах».  
GB3836.15-2000 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»;  
GB3836.16-2006 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 16: Осмотр и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»  
GB3836.18-2010 «Взрывоопасные среды. Часть 18: Искробезопасная система»  
GB50257-2014 «Правила проектирования и приемки электрических устройств для применения во взрывоопасных средах и техника монтажа пожароопасного электрического оборудования».

**N3** Сертификат, Китай, тип n  
Сертификат: GYJ15.1087X [Fieldbus];  
GYJ15.1088X [HART]  
Стандарты: GB3836.1-2010, GB3836.8-2003  
Маркировка: Ex nA nL IIC T5 Gc [Fieldbus];  
Ex nA nL IIC T5/T6 GC [HART]

Выходной сигнал	Температурный класс	Температуры окружающей среды
Fieldbus	T5	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{окр}} \leq +75^{\circ}\text{C}$
HART	T6	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{окр}} \leq +50^{\circ}\text{C}$
	T5	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{окр}} \leq +75^{\circ}\text{C}$

**Специальные условия для безопасного применения (X):**

1. См. сертификацию для специальных условий использования.
2. Максимальное входное напряжение: 42,4 В пост. тока [Fieldbus];  
55 В пост. тока [HART]
3. Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания этого продукта соблюдайте перечисленные далее стандарты:  
GB3836.13-1997 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 13: Восстановление и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах».

GB3836.15-2000 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»;  
GB3836.6-2006 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 16: Осмотр и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»  
GB50257-1996 «Правила проектирования и приемки электрических устройств для применения во взрывоопасных средах и техника монтажа пожароопасного электрооборудования».

## V.8 EAC — Белоруссия, Казахстан, Россия

**EM** Сертификат взрывобезопасности в соответствии с техническими регламентами Таможенного союза (EAC)

Сертификат: RU C-US.GB05.B.00289  
Маркировка: 1Ex d IIC T6...T1 Gb X

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

1. См. сертификацию для специальных условий.

**IM** Сертификат искробезопасности EAC (Технический регламент Таможенного союза)

Сертификат: RU C-US.GB05.B.00289  
Маркировка: [HART]: 0Ex ia IIC T5, T6 Ga X;  
[Fieldbus/PROFIBUS®]: 0Ex ia IIC T4 Ga X

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

1. См. сертификацию для специальных условий.

## V.9 Япония

**E4** Сертификат огнестойкости TIIS

Сертификат: TC21038, TC21039  
Маркировка: Ex d IIC T5 ( $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{окр}} \leq +60^{\circ}\text{C}$ )

Сертификат: TC16127, TC16128, TC16129, TC16130  
Маркировка: Ex d IIB T4 ( $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{окр}} \leq +55^{\circ}\text{C}$ )

## V.10 Сочетания сертификатов

- K1** Комбинация сертификатов E1, I1, N1 и ND
- K2** Сочетание сертификатов E2 и I2
- K5** Сочетание сертификатов E5 и I5
- K7** Сочетание сертификатов E7, I7, N7
- KA** Сочетание сертификатов K1 и K6
- KB** Сочетание сертификатов K5, I6 и K6

КМ Сочетание сертификатов EM и IM

## V.11 Таблицы

Таблица В-1. Температура процесса

	T6	T5	T4	T3	T2	T1	T130	
Макс. температура окр. среды	+40°C	+60°C	+60°C	+60°C	+60°C	+60°C	+70°C	
Удлинитель ПП	Измерительный преобразователь с ЖК-дисплеем							
	0 дюймов	55°C	70°C	95°C	95°C	95°C	95°C	
	3 дюйма	55°C	70°C	100°C	100°C	100°C	100°C	
	6 дюймов	60°C	70°C	100°C	100°C	100°C	100°C	
	9 дюймов	65°C	75°C	110°C	110°C	110°C	110°C	
	Измерительный преобразователь без ЖК-дисплея							
	0 дюймов	55°C	70°C	100°C	170°C	280°C	440°C	100°C
	3 дюйма	55°C	70°C	110°C	190°C	300°C	450°C	110°C
	6 дюймов	60°C	70°C	120°C	200°C	300°C	450°C	110°C
	9 дюймов	65°C	75°C	130°C	200°C	300°C	450°C	120°C

Таблица В-2. Категории защиты

	HART	Сеть связи Fieldbus/PROFIBUS	FISCO
Напряжение $U_i$ (В)	30	30	17,5
Ток $I_i$ (мА)	300	300	380
Питание $P_i$ (Вт)	1	1,3	5,32
Емкость $C_i$ (нФ)	5	2,1	2,1
Индуктивность $L_i$ (мГн)	0	0	0

## V.12 Дополнительные сертификаты

**SBS** Сертификат типа Американского бюро судоходства (ABS)

Сертификат: 02-HS289101-4-PDA

Применение: Измерение температуры для применений в морских условиях.

**SBV** Сертификат типа Бюро Веритас (Bureau Veritas) (BV)

Сертификат: 23154

Требования: Правила классификации Бюро Веритас для стальных судов.

Применение: Символы классификации: AUT-UMS, AUT-CCS, AUT-PORT и AUT-IMS; Измерительный преобразователь температуры типа Rosemount 3144P не может устанавливаться на дизельные двигатели.

**SDN** Сертификат типа Дет Норске Веритас (Det Norske Veritas) (DNV)

Сертификат: A-14184

Применение: Правила классификации Дет Норске Веритас для судов, высокоскоростных и легких катеров, и морских стандартов Дет Норске Веритас.

Применение:

Классификация установки	
Температура	D
Влажность	B
Вибрация	A
ЭМС	A
Корпус	D

**SLL** Сертификат Регистра Ллойда (Lloyds Register) (LR)

Сертификат: 11/60002

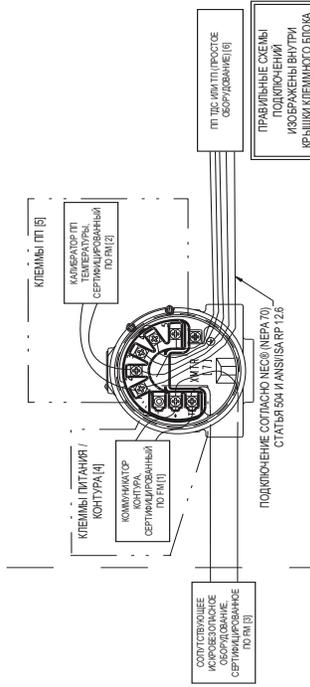
Применение: Экологические категории ENV1, ENV2, ENV3 и ENV5.



**ROSEMOUNT INC.**  
**УСТАНОВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**  
**ТЕМПЕРАТУРЫ МОДЕЛИ 3144Р С ПОДДЕРЖКОЙ FIELDBUS**  
**В СООТВЕТСТВИИ С КОНЦЕПЦИЕЙ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ**  
**FM FISCO ДЛЯ FIELDBUS**

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА "Т"	FIELDBUS
ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ / I, II, III / A, B, C, D, E, F, G	T4 (-60°C ≤ T <sub>top</sub> ≤ 60°C)
ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ КЛАСС I, ЗОНА 0, АЕх и АС	T4 (-60°C ≤ T <sub>top</sub> ≤ 60°C)

**НЕКЛАССИФИЦИРОВАННАЯ ЗОНА**  
**ОПАСНАЯ (КЛАССИФИЦИРОВАННАЯ) ЗОНА**  
**КОНЦЕПЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ**  
**КЛАССА I, РАЗДЕЛ I, ГРУППЫ A, B, C, D, E, F, G**  
**КЛАСС I, ЗОНА 0 АЕх и АС**



**ПРИМЕЧАНИЯ:**  
[1] КАМЕРАТОР ТОКОВОЙ ПЕТИ С СЕРТИФИКАЦИЕЙ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ FM МОЖЕТ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К КЛЕММАМ "+", "-", ИЛИ "Т", ДЕТАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ ПРЕДСТАВЛЕНА В КОНКРЕТНОМ РУКОВОДСТВЕ ПО ПРОДУКТУ.  
[2] КАМЕРАТОР ПИ ТЕМПЕРАТУРЫ С СЕРТИФИКАЦИЕЙ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ FM МОЖЕТ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К КЛЕММАМ "1"-"5".

**ПРОДУКТ С СЕРТИФИКАЦИЕЙ FM**  
ЛЮБЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ВНЕШНИЕ ПОДПЕЧАТКИ, ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТАЦИИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ЗАПРЕЩЕНЫ.

[3] ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Voc или Uo	≤ Vmax
Isc или Io	≤ Imax
(Voc × Isc) / 4	≤ Pmax
Ca	≥ Cstable + Ci
La	≥ Lstable + Li

[4] ПАРАМЕТРЫ КЛЕММ КОНТУРА ПИТАНИЯ

FIELDBUS	
U1 =	17,5 В
I1 =	300 мА
P1 =	5,32 Вт
C1 =	2,1 мФ
L1 =	0 мГн

[5] ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КЛЕММАХ ПИ (1"-"5")

FIELDBUS	
Uo =	13,9 В пост. тока
Io =	23 мА
Po =	79 мВт
Co =	0,73 мФ
Lo =	75 мГн

[6] ОПИСАНИЕ ANSISA RP 12.6 (ПРОСТОЕ ОБОРУДОВАНИЕ): УСТРОЙСТВО, КОТОРОЕ НЕ МОЖЕТ ГЕНЕРИРОВАТЬ ИЛИ ХРАНИТЬ БОЛЬШЕ 1,5 ВОЛЬТ, 100 мА, 25 мВт или 20 мДж.  
[7] ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ 3144Р FIELDBUS.  
[8] ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД НАЧАЛОМ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫКЛЮЧАЙТЕ ПИТАНИЕ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ГОРЮЧИХ И ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕД.  
[9] ВНИМАНИЕ: ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ МОЖЕТ НАРУШИТЬ ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ИЛИ СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ РАЗДЕЛА 2.  
[10] РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННОГО ЧЕРТЕЖА БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ ФАКТОРУ MUTUAL НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.  
[11] ПРИ МОНТАЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ НЕОБХОДИМО СЛЕДОВАТЬ УКАЗАНИЯМ ЧЕРТЕЖЕЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ПОСТАВЩИКИ ЭТОГО СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ.  
[12] ПОДКЛЮЧАЕМОЕ К ЗАЩИТНОМУ УСТРОЙСТВУ УПРАВЛЯЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕ ДОЛЖНО ПО ТРЕБОВАТЬ ИЛИ ВЫРАБАТЫВАТЬ НАПРЯЖЕНИЕ БОЛЕЕ 280 Вх ИЛИ В пост. тока.  
[13] СОПУТСТВУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО ИМЕТЬ СЕРТИФИКАЦИЮ ПО СТАНДАРТУ FACTORY MUTUAL.  
[14] СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ ИСКРОБЕЗОПАСНЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ И ГРУНТОВЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 1 Ом.  
[15] ПРАВИЛА ЗАЩИТЫ ДОПУСКАЕТ СОЕДИНЕНИЕ ИСКРОБЕЗОПАСНОГО УСТРОЙСТВА СО СВЯЗАННЫМ ПРИБОРОМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЛЕДУЮЩИХ УСЛОВИЙ:  
Vmax или Uo ≥ Voc, V или Io ≥ Isc, It или Ito ≥ Pmax или Pt ≥ Po, Ca ≥ Ci + Cstable, La ≥ Li + Lstable.

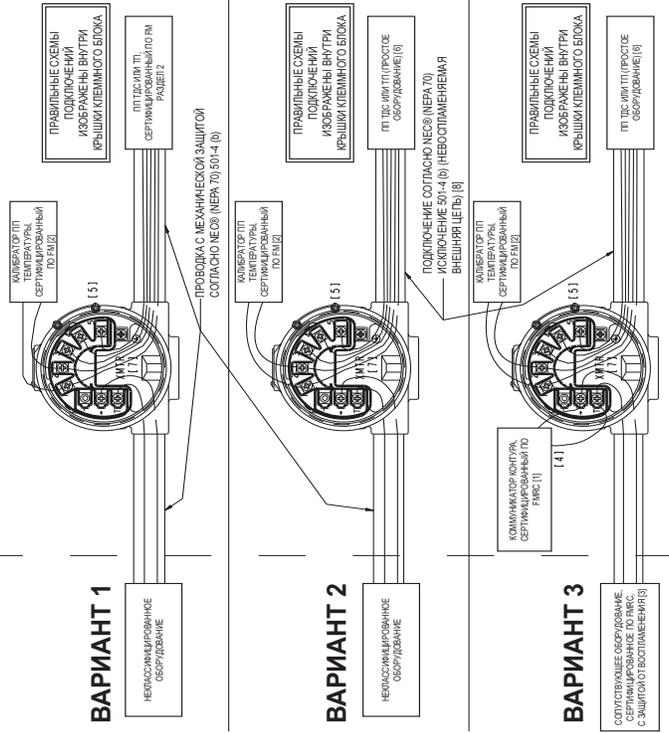
<b>ROSEMOUNT</b> ROSEMOUNT INC. 10000 Rosemount Drive • Houston, TX 77066-0001	РФ D	03144-5075
СЕРТИФИКАТОР D	ИЗДАТЕЛЬ D	ИЗДАТЕЛЬ D

**ROSEMOUNT INC.**  
**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ**  
**МОДЕЛИ 3144P FIELDBUS**  
**ВАРИАНТЫ МОНТАЖА СОГЛАСНО FM РАЗДЕЛ 2**

КЛАССИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ "Т"	FIELDBUS
НЕВОСПЛ./I/12/ABCD	
T6 (-60°C ≤ T <sub>оп.</sub> ≤ 50°C	
T5 (-60°C ≤ T <sub>оп.</sub> ≤ 75°C	

**НЕКЛАССИФИЦИРОВАННАЯ ЗОНА**

**РАЗД. 2 ОПАСНАЯ (КЛАССИФИЦИРОВАННАЯ) ЗОНА**  
**ПОДХОДИТ ДЛЯ КЛАССА II, III, РАЗДЕЛ 2, ГРУППЫ F & G**



- ПРИМЕЧАНИЯ:**
- [1] КАБИРАТОР ТОКОВОЙ ЛЕТИМ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО FM, С ИСКРОВОЗОПАСНОЙ ИЛИ НЕВОСПЛАМЕНЯЕМОЙ СХЕМОЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К КЛЕММАМ "+", "-", ИЛИ "Т". ДЕТАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ ПРЕДСТАВЛЕНА В КОНКРЕТНОМ РУКОВОДСТВЕ ПО ПРОДУКТУ.
- [2] КАБИРАТОР ПП ТЕМПЕРАТУРЫ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО FM, С ИСКРОВОЗОПАСНОЙ ИЛИ НЕВОСПЛАМЕНЯЕМОЙ СХЕМОЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К КЛЕММАМ "1" - "5".

[3] ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ С ЗАЩИТОЙ ОТ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ

U <sub>вс</sub> ИЛИ U <sub>0</sub> ≤ U <sub>max</sub>	Ca ≥ C <sub>stable</sub> + C <sub>i</sub>
	La ≥ C <sub>stable</sub> + L <sub>i</sub>

[4] ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КЛЕММ ПИТАНИЯ/КОНТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

FIELDBUS (Клеммы "+", "-", "Т")	U <sub>max</sub> = 55 В пост. тока
C <sub>i</sub> =	2,1 мФ
L <sub>i</sub> =	0 мГн

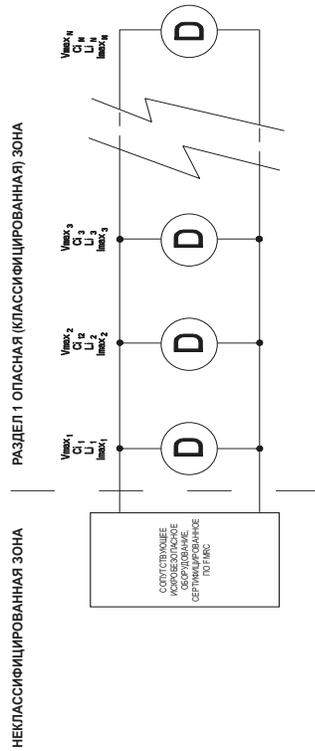
[5] ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОПУТСТВУЮЩЕГО НЕВОСПЛАМЕНЯЕМОЙ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ (ANI) НА КЛЕММАХ ПП ("1" - "5")

FIELDBUS	U <sub>0</sub> = 13,9 В пост. тока
	I <sub>0</sub> = 23 мА
	P <sub>0 макс.</sub> = 79 мВт
	C <sub>0</sub> = 0,73 мкФ
	L <sub>0</sub> = 75 мГн

- [6] ОПИСАНИЕ ANSI/ISA RP 125 (ПРОСТОЕ ОБОРУДОВАНИЕ): УСТРОЙСТВО, КОТОРОЕ НЕ МОЖЕТ ГЕНЕРИРОВАТЬ ИЛИ ХРАНИТЬ БОЛЬШЕ 1,5 ВОЛЬТ, 100 мА, 25 мВт.
- [7] ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ 3144P FIELDBUS.
- [8] ДОЛЖНЫ УСТАНОВЛИВАТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ ПРАВИЛАМИ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ANSI/NFPA 70) В ЧАСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ В ОПАСНЫХ (КЛАССИФИЦИРОВАННЫХ) ЗОНАХ РАЗДЕЛА 2.
- [9] ПЫЛЕПЕТРОНИЦАМЬЕ УПЛОТНЕНИЯ КАБЕЛЕПРОВОДОВ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ В ЗОНАХ, ОПИСЫВАЕМЫХ СТАНДАРТОМ КАК ЗОНЫ КЛАССА II И КЛАССА III.



ROSEMOUNT INC.  
ИСКРОБЕЗОПАСНАЯ УСТАНОВКА  
В СООТВЕТСТВИИ С FM РАЗДЕЛ 1



ПАРАМЕТРЫ

ПИТАНИЕ

Voc	≤	Минимум из (Vmax1, Vmax2, ... Vmaxn)
Isc	≤	Минимум из (Imax1, Imax2, ... Imaxn)
Ca	≥	Ci1 + Ci2 + ... + CIn + Ccable
La	≥	Li1 + Li2 + ... + LIn + Lcable

УСТРОЙСТВО

Voc	≤	Минимум из (Vmax1, Vmax2, ... Vmaxn)
Isc	≤	Минимум из (Imax1, Imax2, ... Imaxn)
Ca	≥	Ci1 + Ci2 + ... + CIn + Ccable
La	≥	Li1 + Li2 + ... + LIn + Lcable

ПРИМЕЧАНИЕ  
[1] ПАРАМЕТРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ИТ 3144P FIELDBUS OM. НА СТР. 1.

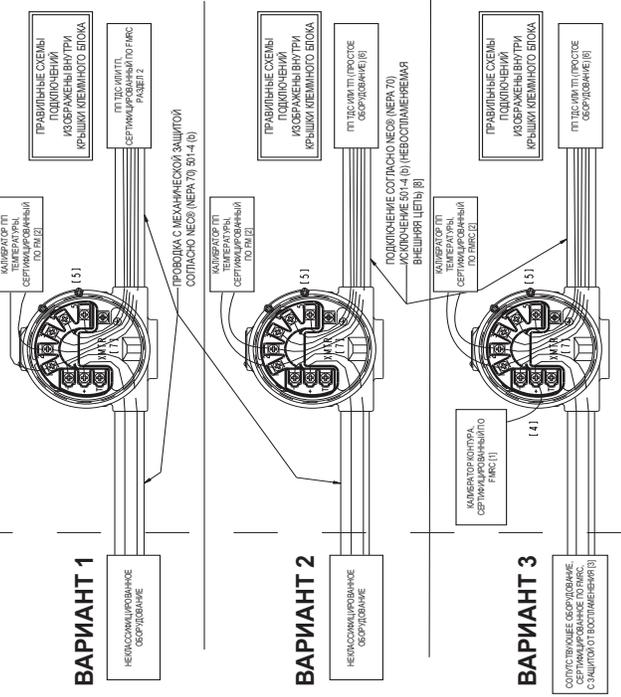
ROSEMOUNT INC.  
ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ  
СЕРТИФИЦИРОВАННОЕ  
ПО FMCS  
№ ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО  
ТАБЛИЧКИ  
03144-5075  
D  
СТР. 1 ИЗ 3



ROSEMOUNT INC.  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ  
МОДЕЛИ 3144P  
ВАРИАНТЫ МОНТАЖА СОГЛАСНО FMRS РАЗДЕЛ 2

Классификация и оценки Т	HART
Невоспл. / I / II / ABCD	T <sub>6</sub> (-60°C ≤ T <sub>оп</sub> ≤ 60°C) T <sub>AA</sub> (-60°C ≤ T <sub>оп</sub> ≤ 85°C)

НЕКЛАССИФИЦИРОВАННАЯ ЗОНА  
РАЗД. 2 ОПАСНАЯ (КЛАССИФИЦИРОВАННАЯ) ЗОНА, СООТВЕТСТВУЕТ  
ТРЕБОВАНИЯМ ДЛЯ КЛАССА II, III, РАЗДЕЛ 2, ГРУППЫ F & G



**ПРИМЕЧАНИЯ:**  
 [1] КАБЕЛЯТОР ТОКОВОЙ ПЕТИ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО FMRS, С ИСКРОВОПАСНОЙ ИЛИ НЕВОСПЛАМЕНЕЮЩЕЙ СХЕМОЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К КЛЕММАМ "+", "-", ИЛИ "Т". ДЕТАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ ПРЕДСТАВЛЕНА В КОНКРЕТНОМ РУКОВОДСТВЕ ПО ПРОДУКТУ.  
 [2] КАБЕЛЯТОР ПИТ. ТЕМПЕРАТУРЫ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО FMRS, С ИСКРОВОПАСНОЙ ИЛИ НЕВОСПЛАМЕНЕЮЩЕЙ СХЕМОЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К КЛЕММАМ "1", "5".  
 [3] ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ С ЗАЩИТОЙ ОТ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ  
 $V_{ис}$  ИЛИ  $V_f \leq V_{max}$   
 $C_A \geq C_{абв}$  и  $C_I$   
 $L_A \geq L_{абв}$  и  $L_I$

[4] ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КЛЕММ ПИТАНИЯ/КОНСТРУКЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

HART	(Клеммы "+", "-", "Т")
C <sub>A</sub>	V <sub>max</sub> = 55 В пост. тока
L <sub>A</sub>	0,023 мкФ
L <sub>I</sub>	20 мГн

[5] ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОПУТСТВУЮЩЕЙ НЕВОСПЛАМЕНЕЮЩЕЙ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ (АНИ) НА КЛЕММАХ ПТ (1", 5")

Только HART	
V <sub>f</sub>	14,1 В пост. тока
I <sub>f</sub>	13 мА
P <sub>f макс.</sub>	45,8 мВт
C <sub>A</sub>	0,63 мкФ
L <sub>A</sub>	180 мГн

[6] ОПИСАНИЕ ANSI/ISA RP 2.6 (ПРОСТЕ ОБОРУДОВАНИЕ); УСТРОЙСТВО, КОТОРОЕ НЕ МОЖЕТ ГЕНЕРИРОВАТЬ ИЛИ ХРАНИТЬ БОЛЬШЕ 15 ВОЛЬТ, 100 мА, 25 мВ.  
 [7] ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ 3144P HART.  
 [8] ПОЛНОСТЬЮ УСТАНОВИВАТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ ПРАВИЛАМИ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ANSI/NFPA 70) В ЧАСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ В ОПАСНЫХ (КЛАССИФИЦИРОВАННЫХ) ЗОНАХ РАЗДЕЛА 2.  
 [9] ПЫЛЕПЕТРОНИЦАЕМЫЕ УПЛОТНЕНИЯ КАБЕЛЕПРОВОДОВ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ В ЗОНАХ, ОПИСЫВАЕМЫХ СТАНДАРТОМ КАК ЗОНЫ КЛАССА II и КЛАССА III.

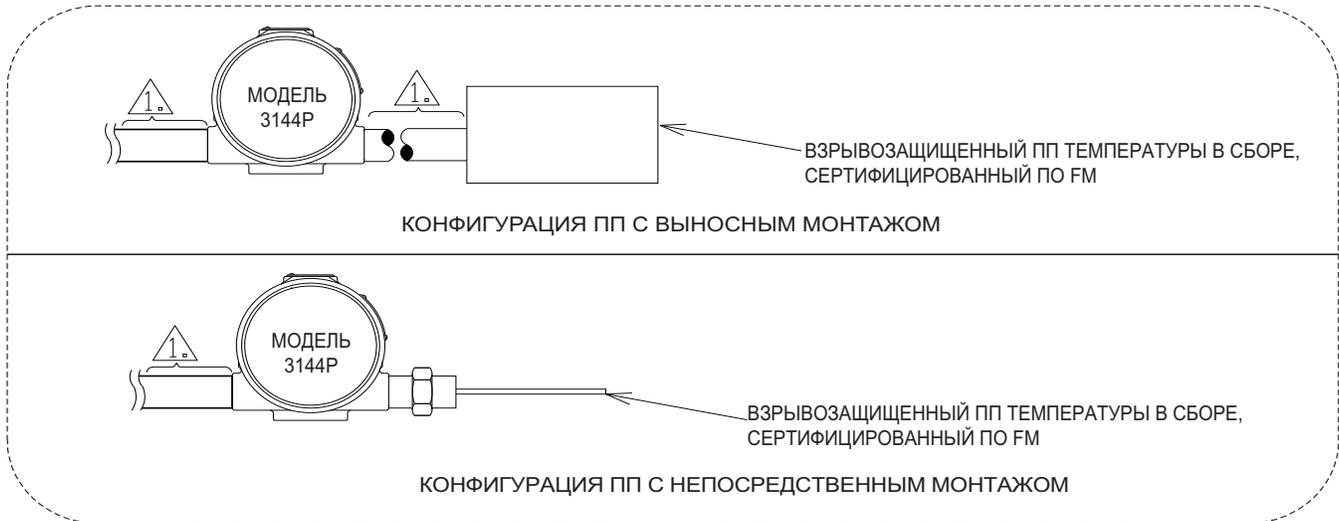
**ROSEMOUNT**  
 THE ROSEMOUNT GROUP  
 03144-0321  
 D  
 03144-0321  
 AC  
 03144-0321



**Рис. В-3. Монтажный чертеж ИП 3144Р с сертификацией взрывозащиты FM 03144-0320**

ИНФОРМАЦИОННАЯ И ЧАСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ТРЕБУЕТ НАДЛЕЖАЩЕГО ОБРАЩЕНИЯ	РЕД.	ОПИСАНИЕ	№ ИЗМ.	УТВ.	ДАТА
	AB	ВКЛЮЧЕНИЕ Т5 В ПРИМЕЧАНИЕ 5	RTC1012632	D.B.	21/02/02

**ОПАСНАЯ (КЛАССИФИЦИРОВАННАЯ) ЗОНА**



5. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕРТИФИКАЦИИ МОДЕЛИ 3144Р ПО FM:  
 ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ ДЛЯ КЛАССА I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ A, B, C & D (T5);  
 ПЫЛЕНЕВОЗГОРАЕМОСТЬ ДЛЯ КЛАССА II/III, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ E, F & G;  
 НЕВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ ДЛЯ КЛАССА I, РАЗДЕЛ 2, ГРУППЫ A, B, C & D (T4A).  
 ТИП КОРПУСА 4X ПО NEMA  
 ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: ОТ -50°C ДО +85°C.
4. ДЛЯ ПРОКЛАДКИ ПРОВОДОВ В УСЛОВИЯХ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВЫШЕ 60° СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАБЕЛИ С НОМИНАЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ НЕ МЕНЕЕ 90°C.
3. ПП ТЕМПЕРАТУРЫ В СБОРЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАН ПО FM ДЛЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЗОНАЛЬНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ.
2. ВСЕ РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КАБЕЛЕПРОВОДОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРУЧЕНЫ НЕ МЕНЕЕ ЧЕМ НА ПЯТЬ ПОЛНЫХ ВИТКОВ РЕЗЬБЫ.
1. УСТАНАВЛИВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ ПРАВИЛАМИ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (NEC). ДЛЯ ГРУППЫ A. УПЛОТНИТЕ ВСЕ КАБЕЛЕПРОВОДЫ В ПРЕДЕЛАХ 18 ДЮЙМОВ ДЛИНЫ КОЖУХА: В ОСТАЛЬНЫХ СЛУЧАЯХ УПЛОТНЕНИЕ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА, СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ NEC 501-5a(1), НЕ ТРЕБУЕТСЯ.

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

ВЫПОЛНЕНО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПР (MicroStation)

РАЗМЕРЫ ПРИВЕДЕНЫ В ДЮЙМАХ [мм]. ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ, УДАЛИТЕ ВСЕ НЕРОВНОСТИ И ОСТРЫЕ КРОМКИ. ШЛИФУЙТЕ ПОВЕРХНОСТЬ (ПОКАЗАТЕЛЬ ШЕРОХОВАТОСТИ -- НЕ БОЛЕЕ 125)	№ ДОГОВОРА		<b>EMERSON</b> Process Management			<b>ROSEMOUNT</b> 8200 Market Boulevard • Chanhassen, MN 55317 USA		
	ЧЕРТ. <b>NGA DOAN</b>	29/06/01	НАЗВАНИЕ <b>МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ: МОДЕЛЬ 3144Р, СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ ПО ВЗРЫВБЕЗОПАСНОСТИ FACTORY MUTUAL (FM)</b>					
ДОПУСКИ .X ± .1 [2,5] .XX ± .02 [0,5] .XXX ± .010 [0,25] ДРОБИ ± 1/32 УГЛЫ ± 2°	ПРОВ.		РАЗМЕР <b>A</b>	№ FCSM	№ ЧЕРТЕЖА <b>03144-0320</b>			
	УТВ. <b>D. BAUSCHKE</b>	17/07/01						
НЕ МАСШТАБИРОВАТЬ	УТВ. ПРАВИТЕЛЬСТВО	МАСШТАБ: Н.П.		ВЕС: —	ЛИСТ 1 из 1			

Рис. В-4. Монтажный чертеж ИП 3144Р (HART) с сертификацией искробезопасности CSA 03144-0322

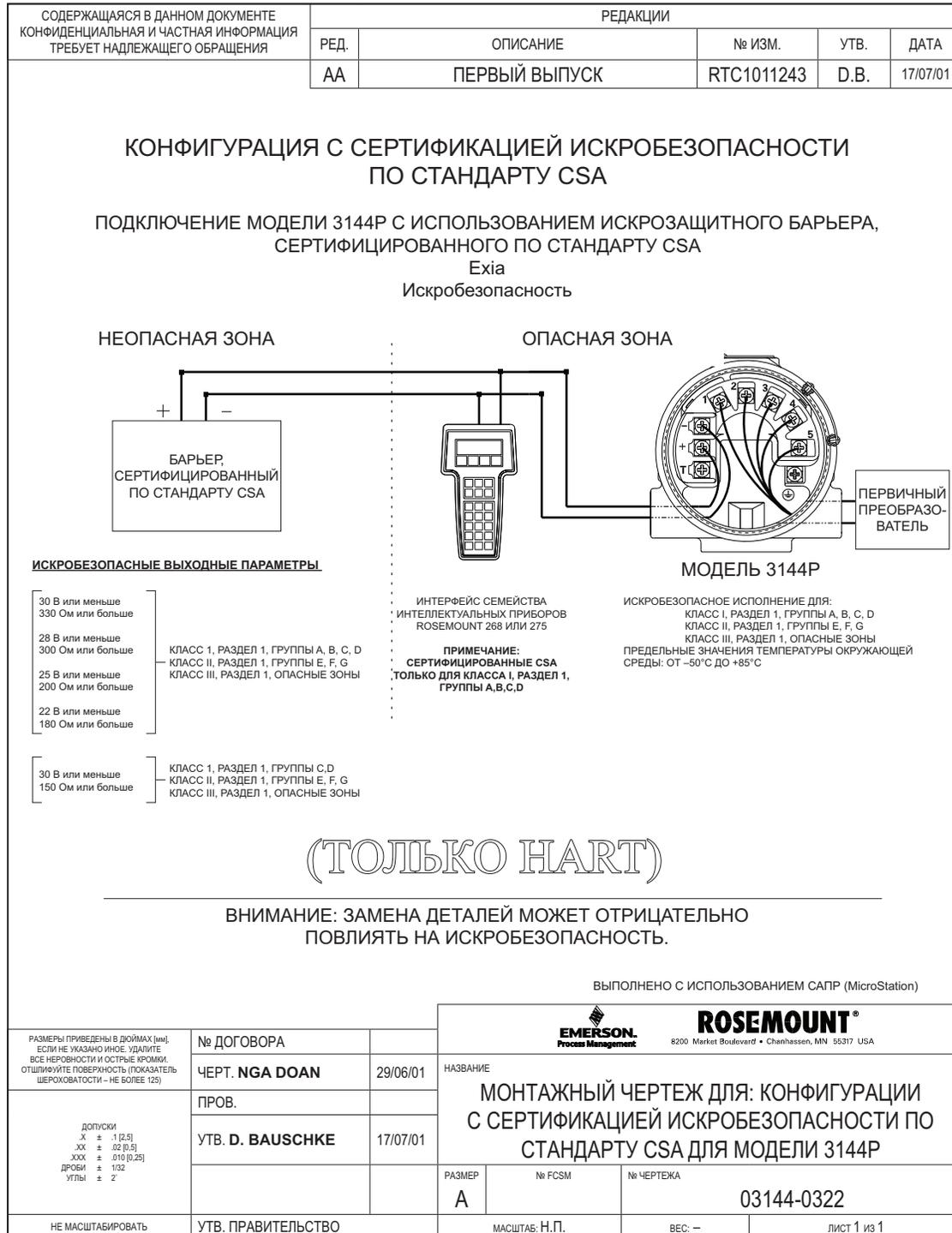


Рис. В-5. Монтажный чертеж ИП 3144Р с сертификацией пожаробезопасности SAA 03144-0325

СОДЕРЖАЩАЯСЯ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ КОНФИДЕНЦИАЛЬНАЯ И ЧАСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ТРЕБУЕТ НАДЛЕЖАЩЕГО ОБРАЩЕНИЯ	РЕДАКЦИИ				
	РЕД.	ОПИСАНИЕ	№ ИЗМ.	УТВ.	ДАТА
	AC	ДОБАВЛЕНИЕ ПРИМЕЧАНИЙ 8 И 9, ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРИМЕЧАНИИ 5, ДОБАВЛЕНИЕ ФУМ-ЛЕНТЫ В ПРИМЕЧАНИЕ 2	RTC1013713	D.V.	04/09/02
	AD	ИЗМЕНЕНИЕ КЛАССА ЗАЩИТЫ IP В ПРИМЕЧАНИИ 5	RTC1013808	D.V.	23/09/02

**ОПАСНАЯ ЗОНА**

МОДЕЛЬ 3144Р

КОНФИГУРАЦИЯ ПП С НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ МОНТАЖОМ

**ОПАСНАЯ ЗОНА**

МОДЕЛЬ 3144Р

КОНФИГУРАЦИЯ ПП С ВЫНОСНЫМ МОНТАЖОМ

9. ЕСЛИ НА СЕРТИФИКАЦИОННОЙ ТАБЛИЧКЕ НАНЕСЕН БОЛЕЕ ЧЕМ ОДИН ТИП СЕРТИФИКАЦИОННОЙ МАРКИРОВКИ, ПО ЗАВЕРШЕНИИ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБОРУДОВАНИЯ, НЕСУЩЕСТВЕННЫЙ МАРКИРОВОЧНЫЙ КОД(Ы) МОГУТ БЫТЬ СТЕРТЫ.

8. КРЫШКИ ЗАКРУЧИВАЮТСЯ «МЕТАЛЛ К МЕТАЛЛУ» С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТА.

7. ПОДОЖДИТЕ 10 СЕКУНД ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ СНЯТЬ КРЫШКУ.

6. ВСЕ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРЫТЫ ЗАГЛУШКАМИ.

5. ОПИСАНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ ПО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ SAA ДЛЯ ROSEMOUNT 3144R: Ex d IIC T6 (T<sub>окр</sub> = от -20°C до +60°C) IP66

4. ПП ТЕМПЕРАТУРЫ В СБОРЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАН ПО SAA ДЛЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЗОНАЛЬНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ.

3. ПОДПРУЖИНЕННЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДОЛЖНЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СБОРКУ ЗАЩИТНОЙ ГИЛЬЗЫ.

2. ВСЕ РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРУЧЕНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКОГО ФИКСАТОРА РЕЗЬБЫ ИЛИ ФУМ-ЛЕНТЫ (ПТФЭ) НЕ МЕНЕЕ ЧЕМ НА ПЯТЬ ПОЛНЫХ ВИТКОВ РЕЗЬБЫ И С ОЕВОЙ ДЛИНОЙ НЕ МЕНЕЕ 8 ММ.

1. УСТАНОВКА ПРОИЗВОДИТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С МЕСТНЫМИ ПРАВИЛАМИ УСТАНОВКИ. ТРЕБУЮТСЯ КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ ИЛИ КАБЕЛЬНЫЕ ЗАГЛУШКИ С СЕРТИФИКАЦИЕЙ SAA.

ПРИМЕЧАНИЯ:

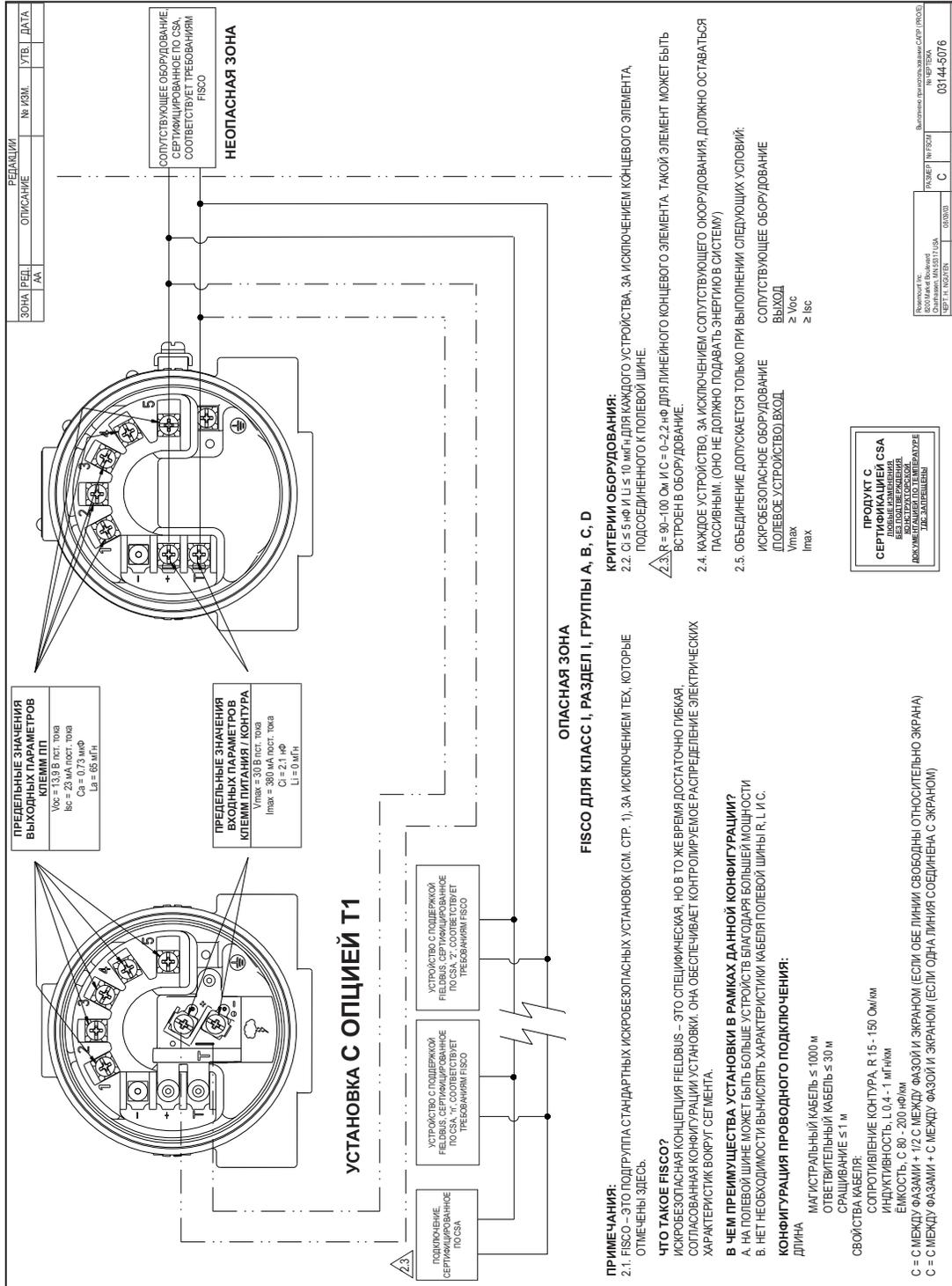
ВЫПОЛНЕНО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПР (MicroStation)

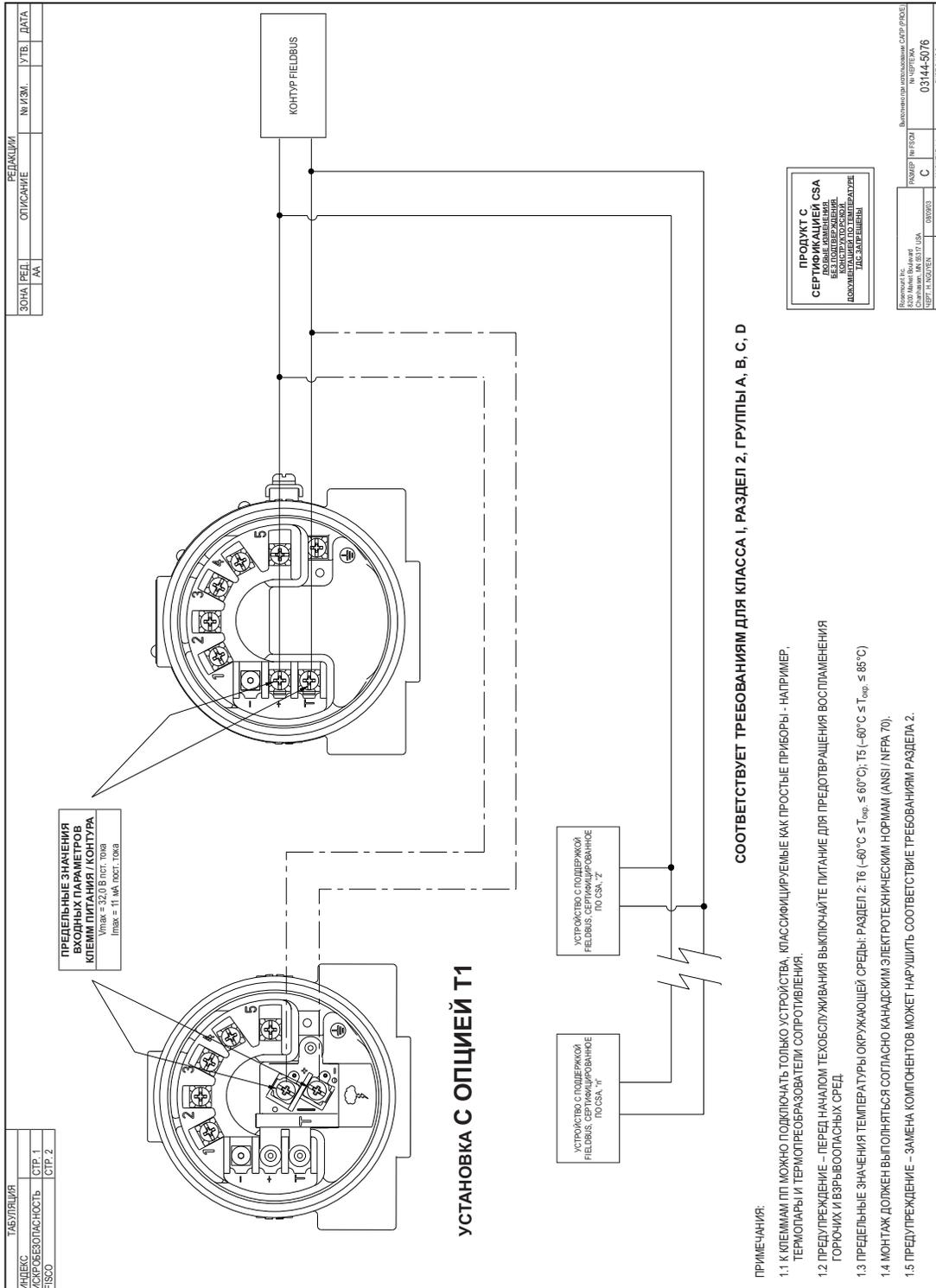
РАЗМЕРЫ ПРИВЕДЕНЫ В ДЮЙМАХ (мм). ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНАЧЕ, УДАЛИТЕ ВСЕ НЕРОВНОСТИ И ОСТРЫЕ КРОМКИ: ОТШЛИФУЙТЕ ПОВЕРХНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЬ ШЕРОХОВАТОСТИ – НЕ БОЛЕЕ 125)	№ ДОГОВОРА		<b>ROSEMOUNT</b> <sup>®</sup> 8200 Market Boulevard • Chanhassen, MN 55317 USA
	ЧЕРТ. NGA DOAN	07/08/01	
ДОПУСКИ X ± .1 (2,5) XX ± .02 (0,5) XXX ± .010 (0,25) ДРОБИ ± 1/32 УГЛЫ ± 2°	ПРОВ.		<b>EMERSON</b> Process Management
	УТВ. DIRK BAUSCHKE	17/08/01	
НАЗВАНИЕ			<b>МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ: УЗЕЛ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ С СЕРТИФИКАЦИЕЙ ПО ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ SAA (E7)</b>
РАЗМЕР	№ FCSM	№ ЧЕРТЕЖА	
A		03144-0325	

НЕ МАШИНИРОВАТЬ    VTR ПРАВИТЕЛЬСТВО    МАШТАБ Ч П    ЛИСТ 1 из 1













### Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва

ул. Дубининская, 53, стр. 5

+7 (495) 995-95-59

+7 (495) 424-88-50

Info.Ru@Emerson.com

[www.emerson.ru/ru-ru/automation](http://www.emerson.ru/ru-ru/automation)

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку

Проспект Ходжалы, 37

Demirchi Tower

+994 (12) 498-2448

+994 (12) 498-2449

Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050060, г. Алматы

ул. Ходжанова 79, этаж 4

БЦ Аврора

+7 (727) 356-12-00

+7 (727) 356-12-05

Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев

Куреневский переулок, 12,

строение А, офис А-302

+38 (044) 4-929-929

+38 (044) 4-929-928

Info.Ua@Emerson.com

### Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск,

Новоградский проспект, 15

+7 (351) 799-51-52

+7 (351) 799-55-90

Info.Metran@Emerson.com

[www.emerson.ru/ru-ru/automation](http://www.emerson.ru/ru-ru/automation)

Технические консультации по выбору  
и применению продукции осуществляет

Центр поддержки Заказчиков

+7 (351) 799-51-51

+7 (351) 799-55-88

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

 Emerson Ru&CIS

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

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

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

Стандартные условия продажи приведены на странице:

<https://www.emerson.com/en-us/terms-of-use>

Логотип Emerson является товарным знаком и знаком обслуживания  
корпорации Emerson Electric Co.

Наименование PlantWeb, THUM Adapter, Rosemount и логотип Rosemount  
являются товарными знаками Emerson.

HART является зарегистрированной торговой маркой компании  
FieldComm Group.

NEMA является зарегистрированной торговой маркой компании  
National Electrical Manufacturer's Association (Национальная Ассоциация  
производителей электротехнических приборов) (США).

NACE является зарегистрированной торговой маркой компании  
NACE International.

Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих  
владельцев.

© 2017 Emerson. Все права защищены.