

'Измерительный преобразователь температуры Rosemount 3144P



Измерительный преобразователь температуры Rosemount 3144

УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед началом работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала и системы, а также достижения оптимальной производительности изделия следует удостовериться в правильном толковании содержащихся в инструкции сведений до начала его установки, эксплуатации или технического обслуживания.

Если вы находитесь на территории США, можно воспользоваться двумя бесплатными телефонами технической поддержки Emerson Process Management:

Центральная служба поддержки

Техническая поддержка, информация и вопросы, относящиеся к заказам.

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

Североамериканский центр поддержки

Потребности в сервисном обслуживании.

1-800-654-7768 (круглосуточно)

Международный телефон

(952) 906-8888

▲ ВНИМАНИЕ

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

По вопросам приобретения продукции Rosemount, разрешенной к применению в атомной промышленности, обращайтесь в местное коммерческое представительство компании Emerson Process Management.

Содержание

Раздел 1: Введение

1.1	Обзор	1
1.1.1	Руководство	1
1.1.2	Преобразователь	2
1.2	Особенности эксплуатации	3
1.2.1	Общие сведения	3
1.2.2	Электрические характеристики	4
1.2.3	Условия окружающей среды	4
1.2.4	Влажные или агрессивные среды	5
1.2.5	Установка	5
1.2.6	Совместимость программного обеспечения	6
1.3	Возврат материалов	6
1.4	Версии 3144P	7
1.5	Подтвердить способность HART воспринимать изменения	8

Раздел 2: Установка

2.1	Предупреждающие сообщения	9
2.2	Ввод в эксплуатацию	10
2.2.1	Перевод контура в режим ручного управления	10
2.2.2	Установить переключатели	11
2.3	Монтаж	14
2.4	Установка	15
2.4.1	Типичная установка в Северной Америке	15
2.4.2	Типичная европейская установка	16
2.4.3	В сочетании с Rosemount 333 HART Tri-Loop (HART / только 4–20 мА)	17
2.4.4	ЖК-дисплей	18
2.4.5	(Многоканальная установка HART / только 4–20 мА)	20
2.5	Электромонтаж	20
2.5.1	HART/4–20 мА	20
2.5.2	Foundation fieldbus	23
2.5.3	Подключения датчика	23
2.6	Источник питания	24
2.6.1	Броски / Переходные процессы	25
2.6.2	Заземление	26

Раздел 3: Ввод в эксплуатацию HART

3.1	Обзор	29
3.2	Подтвердить способность HART воспринимать изменения	29
3.3	Предупреждающие сообщения	30
3.4	Полевой коммуникатор	30
3.4.1	Обновление программного обеспечения связи HART	31
3.4.2	Дерево меню приборной панели устройства	32
3.4.3	Последовательности горячих клавиш приборной панели устройства	38
3.5	Обзор данных конфигурации	40
3.5.1	Обзор	40
3.6	Проверка выхода	40
3.6.1	Аналоговый выход	40
3.7	Конфигурация	40
3.7.1	Сопоставление переменных	41
3.7.2	Конфигурирование датчика	41
3.7.3	Изменение типа и соединений	42
3.7.4	Выходные единицы	42
3.7.5	Серийный номер датчика 1	43
3.7.6	Серийный номер датчика 2	43
3.7.7	2-проводной ТС со смещением	43
3.7.8	Температура вывода (корпуса)	43
3.7.9	Конфигурация двойного датчика	43
3.8	Конфигурация выхода устройства	47
3.8.1	Значения диапазона PV	47
3.8.2	Демпфирование переменной процесса	48
3.8.3	Аварийная сигнализация и насыщение	49
3.8.4	Выходной сигнал HART	50
3.8.5	Опции отображения на ЖК-дисплее	50
3.9	Информация об устройстве	50
3.9.1	Идентификатор	50
3.9.2	Длинный идентификатор	51
3.9.3	Дата	51
3.9.4	Дескриптор	51
3.9.5	Сообщение	51
3.10	Фильтрация измерений	51
3.10.1	Фильтр 50/60 Гц	51

3.10.2	Общий сброс	52
3.10.3	Обнаружение скачкообразных показаний датчика	52
3.10.4	Порог скачкообразных показаний	52
3.10.5	Функция Open Sensor Holdoff	53
3.11	Диагностика и обслуживание	54
3.11.1	Проверка контура	54
3.12	Многоточечная связь	54
3.13	Использование совместно с HART Tri-Loop	55
3.14	Калибровка	58
3.15	Подстройка преобразователя	58
3.15.1	Подстройка значения входного сигнала датчика	59
3.15.2	Активный калибратор и компенсация ЭДС	60
3.15.3	Согласование преобразователя с датчиком	61
3.15.4	Подстройка цифро-аналогового преобразования выхода или масштабированная подстройка выхода	61
3.15.5	Подстройка выхода	62
3.15.6	Масштабированная подстройка выхода	62
3.16	Поиск и устранение неисправностей	62
3.16.1	Обзор	62
3.16.2	ЖК-дисплей	68
3.16.3	Запасные части	69

Раздел 4: Конфигурация Foundation fieldbus

4.1	Обзор	71
4.2	Предупреждающие сообщения	71
4.3	Общая информация о блоке	72
4.3.1	Описание устройства	72
4.3.2	Адрес узла	72
4.3.3	Режимы	72
4.3.4	Активный планировщик связей	74
4.3.5	Возможности	74
4.4	Функциональные блоки Foundation fieldbus	75
4.5	Ресурсный блок	77
4.5.1	Особенности и Features_Sel	77
4.5.2	Оповещения PlantWeb™	78
4.5.3	Рекомендуемые действия при получении сигналов тревоги PlantWeb	81
4.5.4	Диагностика ресурсного блока	83

4.6	Блок измерительного преобразователя датчика	84
4.6.1	Диагностика блока измерительного преобразователя датчика	85
4.7	Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя.	86
4.7.1	Специальное конфигурирование устройства	86
4.7.2	Процедура самотестирования ЖК-дисплея.	88
4.7.3	Диагностика блока ЖК-дисплея измерительного преобразователя	89
4.8	Аналоговый вход (AI).	89
4.8.1	Моделирование	89
4.8.2	Конфигурирование блока AI	90
4.8.3	Фильтрация.	94
4.8.4	Сигналы тревоги технологического процесса	94
4.8.5	Статус	95
4.8.6	Расширенные функции	95
4.8.7	Диагностика аналогового ввода	96
4.9	Эксплуатация.	97
4.9.1	Обзор	97
4.9.2	Подстройка преобразователя.	98
4.9.3	Расширенные функции диагностики	100
4.9.4	Статистический мониторинг процесса (SPM)	102
4.9.5	Конфигурация SPM	103
4.10	Указания по поиску и устранению неисправностей	105
4.10.1	Foundation fieldbus	108
4.10.2	Жидкокристаллический индикатор	109

Раздел 5: Техническое обслуживание

5.1	Предупреждающие сообщения	113
5.2	Техническое обслуживание	114
5.2.1	Тестовая клемма (HART / только 4–20 мА)	114
5.2.2	Проверка датчика.	114
5.2.3	Корпус электронного модуля	114
5.2.4	Учет работы системы диагностики преобразователя.	115

Раздел 6: Сертифицированная система противоаварийной защиты (Сертифицированная в отношении безопасности)

6.1	Предупреждающие сообщения	117
6.2	Сертификация	117
6.3	Идентификация сертифицированного в отношении безопасности преобразователя 3144P	118
6.4	Установка	118
6.5	Ввод в эксплуатацию	118
6.6	Конфигурация	118
6.7	Эксплуатация и техническое обслуживание	120
6.7.1	Проверочные испытания	120
6.7.2	Осмотр	122
6.8	Технические характеристики	122
6.8.1	Данные по частоте отказов	122
6.8.2	Срок службы изделия	122
6.9	Запасные части	122

Раздел 7: Преимущественное использование (PU) Системы противоаварийной защиты

7.1	Обзор	123
7.2	Доля безопасных отказов	125
7.3	Установка	125
7.3.1	Переключатели	125
7.3.2	Изменение положения переключателя	126
7.3.3	Контрольные испытания	127

Приложение А: Справочные данные

A.1	Технические характеристики HART и Foundation fieldbus	129
A.1.1	Функциональные характеристики	129
A.1.2	Физические характеристики	130
A.1.3	Эксплуатационные характеристики	130
A.2	Технические характеристики HART/4–20 мА	137
A.3	Технические характеристики Foundation fieldbus	140
A.4	Габаритные чертежи	143
A.5	Информация для заказа	147
A.6	Перечень запасных частей	151

Приложение В: Сертификация изделий

B.1	Rosemount 3144P с HART / 4–20 мА	157
B.1.1	Сертифицированные предприятия-изготовители	157
B.1.2	Информация о директивах Европейского Союза	157
B.1.3	Установка в опасных зонах	157
B.2	Rosemount 3144P с протоколом Foundation fieldbus	165
B.2.1	Сертифицированные предприятия-изготовители	165
B.2.2	Информация о директивах Европейского Союза	165
B.2.3	Установка в опасных зонах	165

Раздел 1 Введение

Обзор	страница 1
Особенности эксплуатации	страница 3
Возврат материалов	страница 6
Версии 3144P	страница 7
Подтвердить способность HART воспринимать изменения	страница 8

1.1 Обзор

1.1.1 Руководство

Данное руководство предназначено для оказания поддержки при установке, эксплуатации и техническом обслуживании преобразователя 3144P.

Раздел 1: Введение

- Преобразователь и обзор руководства
- Дополнительные сведения
- Возврат материалов

Раздел 2: Установка

- Монтаж
- Установка
- Электромонтаж
- Источник питания

Раздел 3: Ввод в эксплуатацию HART

- Полевой коммуникатор
- Конфигурация
- Многоточечная связь
- Калибровка
- Настройка преобразователя

Раздел 4: Конфигурация Foundation fieldbus

- Калибровка
- Техническое обслуживание аппаратуры
- Диагностические сообщения
- Настройка преобразователя

Раздел 5: Техническое обслуживание

- Техническое обслуживание
- Поиск и устранение неисправностей

Раздел 6: Сертифицированная система противоаварийной защиты (Сертифицированная в отношении безопасности)

- Информация, касающаяся сертифицированных в отношении безопасности преобразователей

Приложение А: Справочные данные

- Технические характеристики
- Габаритные чертежи
- Информация для оформления заказа

Приложение В: Сертификация изделий

- Сертификация изделий
- Установочные чертежи

1.1.2 Преобразователь

Ведущий в отрасли измерительный преобразователь температуры, представляющий непревзойденную надежность и инновационные подходы к измерению параметров технологических процессов:

- Непревзойденная точность и стабильность работы
- Возможность работы с двумя и одним первичным преобразователем (ПП) благодаря универсальным входам (термометры сопротивления, термопары, мВ, Ом)
- Универсальный датчик и диагностика процесса
- Сертификация безопасности в соответствии с IEC 61508
- Корпус с двумя отсеками
- Большой ЖК-дисплей
- Возможность выбора версии протокола HART (5 и 7) или протоколов Foundation fieldbus

Повышенная эффективность при лучших в своем классе характеристиках и возможностях:

- Сокращение объема работ по техническому обслуживанию и повышение рабочих характеристик благодаря ведущей в отрасли точности и стабильности работы
- Повышение точности измерений на 75 % благодаря индивидуальному согласованию преобразователя и датчика
- Контроль состояния технологического процесса благодаря использованию системных предупреждений и простых в эксплуатации панелей управления устройствами
- Простая проверка состояния и параметров устройства на локальном ЖК-дисплее с отображением большой диаграммы в процентах
- Обеспечение высокой надежности и простоты установки за счет самой прочной на рынке конструкции с двумя отсеками

Оптимизация надежности измерений благодаря применению средств диагностики, разработанных для использования с любым протоколом на любой центральной системе:

- **Средства диагностики проблем термопары** отслеживают состояние контура термопары, обеспечивая проведение профилактического технического обслуживания
- **Система отслеживания минимальных и максимальных температур** отслеживает и регистрирует экстремальные значения температуры сенсоров технологического процесса и окружающей среды
- **Оповещение о дрейфе датчика** служит для определения дрейфа датчика и оповещения об этом пользователя
- **Функция горячей замены Hot Backup®** обеспечивает избыточность измерений температуры

Полный ассортимент выпускаемых компанией Emerson Process Management совместимых соединительных головок, датчиков и защитных гильз приводится в следующих источниках:

- Спецификации датчиков температуры и комплектных узлов для измерения температуры, Том 1 (документ № 00813-0100-2654)
- Спецификации датчиков температуры и комплектных узлов для измерения температуры, метрические размеры (документ № 00813-0200-2654)

1.2 Особенности эксплуатации

1.2.1 Общие сведения

Электрические датчики температуры, такие как термометры сопротивления и термопары, генерируют сигналы низкого уровня, пропорциональные температуре. Преобразователь 3144P преобразует сигналы низкого уровня в сигналы протокола HART или FOUNDATION fieldbus и передает их в систему управления по двум проводам питания/сигнала.

1.2.2 Электрические характеристики

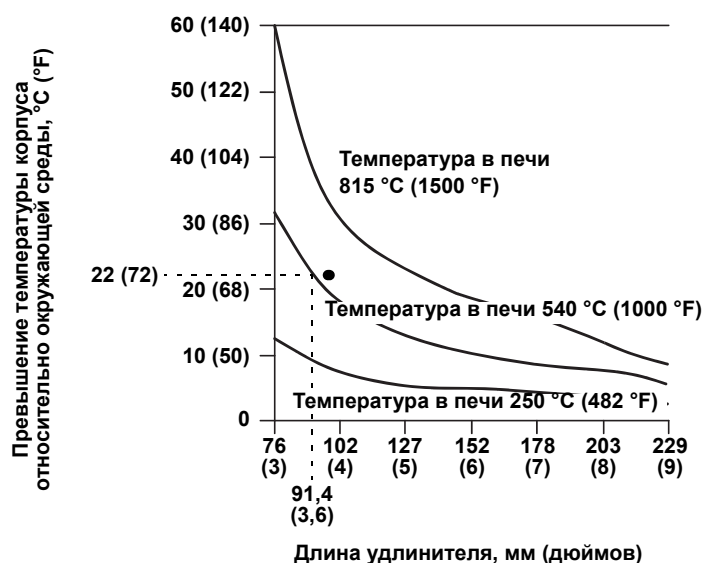
Во избежание ошибок вследствие чрезмерного сопротивления проводов и электрических помех необходимо обеспечить надлежащий электромонтаж. Для обеспечения связи в соответствии с протоколом HART сопротивление токового контура должно составлять от 250 до 1100 Ом. Соединения датчика и токового контура см. на [Рисунок 2-10 на странице 22](#). Для обеспечения надежной работы устройства FOUNDATION fieldbus должны иметь надлежащую согласованную нагрузку и параметры электропитания. Для подключения устройств FOUNDATION fieldbus могут быть использованы экранированные кабели, которые могут быть заземлены только в одном месте.

1.2.3 Условия окружающей среды

Влияние температуры

Преобразователь сохраняет работоспособность в пределах заявленных технических характеристик при температуре окружающей среды от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F). Поскольку тепло технологического процесса передается из защитной гильзы к корпусу преобразователя, если ожидаемая температура процесса находится вблизи пределов, указанных в спецификациях, или выходит за них, следует рассмотреть возможность использования дополнительной теплоизоляции защитной гильзы, удлинительного патрубка или конфигурации удаленного монтажа, чтобы изолировать преобразователь от процесса. Соотношение между температурой корпуса и длиной удлинителя показано на [Рисунок 1-1](#).

Рис. 1-1. Зависимость повышения температуры корпуса измерительного преобразователя 3144P от длины удлинителя в испытательной установке



Пример:

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

$$T = S - A$$

$$T = 85\text{ °C} - 40\text{ °C}$$

$$T = 45\text{ °C}$$

Для температуры процесса 540 °C (1004 °F) длина удлинителя 91,4 мм (3,6 дюйма) дает превышение температуры корпуса (R), равное 22 °C (72 °F), что обеспечивает запас надежности 23 °C (73 °F). Длина удлинителя 152,4 мм (6,0 дюймов) (R = 10 °C (50 °F)) дает более высокий запас надежности (35 °C (95 °F)) и снижает погрешности, вызванные температурными эффектами, но, вероятно, потребует дополнительной опоры преобразователя. Следует оценить требования, предъявляемые отдельными применениями в соответствии с этой шкалой. Если используется защитная гильза с теплоизоляцией, длина удлинителя может быть уменьшена на длину теплоизоляции.

1.2.4 Влажные или агрессивные среды

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

Примечание

Каждый преобразователь имеет маркировку с указанием соответствующих аттестаций. Преобразователь следует установить в соответствии со всеми применимыми правилами монтажа и установочными чертежами (см. [Приложение В: Сертификация изделий](#)). Убедитесь в том, что условия эксплуатации преобразователя согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон. После первичной установки прибора с комбинированной сертификацией, его не разрешается повторно устанавливать в соответствии с правилами указанных сертификатов других типов. Чтобы гарантировать выполнение этого требования, знак выбранного сертификата следует выделить, чтобы отличить его от неиспользуемых типов сертификатов.

1.2.5 Установка

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

Сторона клемм корпуса электронного модуля

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

Схемная сторона корпуса электронного модуля

Преобразователь следует установить так, чтобы сторона электронного модуля была доступна и имел место надлежащий просвет для снятия крышки. Дополнительное пространство требуется для установки жидкокристаллического дисплея. Преобразователь можно установить непосредственно или удаленно от датчика. Используя дополнительные монтажные кронштейны, преобразователь можно установить на плоской поверхности или на трубе диаметром 50,8 мм (2,0 дюйма) (см. «Монтаж» на стр. 14).

1.2.6 Совместимость программного обеспечения

Сменные преобразователи могут содержать пересмотренное программное обеспечение, не полностью совместимое с существующим программным обеспечением. Совместно с новыми полевыми коммутаторами доступны последние дескрипторы устройств (DD); они могут также быть загружены в существующие коммуникации с любого сервисного центра компании Emerson Process Management или через процесс Easy Upgrade (Легкое обновление). Более подробную информацию об обновлении полевого коммутатора см. в [Раздел 3.4](#). Чтобы загрузить новые драйверы устройств, посетите сайт www.AMSSuite.com.

1.3 Возврат материалов

Чтобы ускорить процесс возврата материалов в Северной Америке, обратитесь за помощью в национальный сервисный центр компании по телефону 800-654-7768.



Центр запросит следующую информацию:

- Модель изделия
- Серийные номера
- Последнюю технологическую среду, в которой эксплуатировалось изделие

Центр предоставит:

- Номер разрешения на возврат материалов (RMA);
- Инструкции и необходимые процедуры возврата товаров, подвергавшихся воздействию опасных веществ

Расположение других мест можно узнать у представителя Emerson Process Management.

Примечание

При идентификации опасных веществ необходимо вместе с возвращаемыми материалами отправить копию сертификата безопасности материалов (MSDS), который по закону должен предоставляться персоналу, подвергающемуся воздействию опасных веществ.

1.4 Версии 3144P

HART

Первоначальным выпуском преобразователя 3144P HART было устройство версии 3. Каждая следующая версия отличалась теми или иными усовершенствованиями. Сводка этих изменений приведена в [Таблица 1-1](#).

Таблица 1-1. Версии HART 3144P

Дата выпуска программного обеспечения	Идентификация устройства		Драйвер периферийного устройства		Обзорные инструкции
	Версия программного обеспечения NAMUR	Версия программного обеспечения HART ⁽¹⁾	Универсальная версия HART ⁽²⁾	Версия устройства	Номер документа руководства
Апрель 2012 г.	1.1.1	2	7	6 ⁽³⁾	00809-0100-4021
			5	5 ⁽³⁾	
Февраль 2007 г.	Не прим.	1	5	4	00809-0100-4021
Декабрь 2003 г.	Не прим.	Не прим.	5	3	00809-0100-4021

- (1) Версия программного обеспечения NAMUR указана на идентификационной бирке устройства. Версию программного обеспечения HART можно прочесть при помощи инструмента для конфигурирования HART.
- (2) В именах файлов драйверов устройств используются наименования устройств и редакции DD, например, протокол 10_07. HART разработан, чтобы редакции унаследованных драйверов могли связываться с новыми устройствами HART. Чтобы получить доступ к этой функции, необходимо загрузить новый драйвер устройства. Чтобы обеспечить возможность использования новых функций, рекомендуется загрузить новый драйвер устройства.
- (3) Редакции протокола HART 5 и 7 Выбираемые, Диагностика ухудшения состояния термопары, отслеживание минимума/максимума.

Foundation Fieldbus

Таблица 1-2. Версии 3144P FOUNDATION fieldbus

Предыстория изменений 3144P Fieldbus:

Версия устройства	Версия программного обеспечения	Версия оборудования	Описание	Дата
Версия 1	1.00.011	5	Первый выпуск	Март 2004 г.
Версия 1	1.00.024	5	Минимальный объем техобслуживания, программное обеспечение	Сентябрь 2004 г.
Версия 1	1.00.024	6	Минимальный объем техобслуживания, аппаратура	Декабрь 2004 г.
Версия 1	1.01.004	6	Обновление программного обеспечения	Октябрь 2005 г.
Версия 1	1.01.010	7	Замена устаревшей аппаратуры программного обеспечения для поддержки дальнейшей замены аппаратуры.	Февраль 2007 г.
Версия 2	2.02.003	7	Датчик FF и диагностический выпуск процесса (D01): Диагностика ухудшения состояния термопары и отслеживание минимума/максимума температуры	Ноябрь 2008 г.

1.5 Подтвердить способность HART воспринимать изменения

При использовании систем управления или систем управления активами на основе протокола HART перед установкой преобразователя, пожалуйста, подтвердите способность этих систем работать с протоколом HART. Следует иметь в виду, что не все системы способны связываться с протоколом HART версии 7. Этот преобразователь может быть сконфигурирован для версии протокола HART 5 или 7.

Переключение версии протокола HART

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

1. Manual Setup>Device Information>Identification>Message.
 - a. Чтобы перейти к версии 5 протокола HART, введите в поле Message (Сообщение) «HART5»
 - b. Чтобы перейти к версии 7 протокола HART, введите в поле Message (Сообщение) «HART7»

Раздел 2 Установка

Предупреждающие сообщения	страница 9
Ввод в эксплуатацию	страница 10
Монтаж	страница 14
Установка	страница 15
Электромонтаж	страница 20
Источник питания	страница 24

2.1 Предупреждающие сообщения

Инструкции и процедуры, представленные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупреждающим символом (). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим предупреждениям о соблюдении мер предосторожности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к серьезной травме или смертельному исходу:

- Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной среде, если на схемы подано напряжение.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Убедитесь в том, что условия эксплуатации преобразователя согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон.
- Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть затянуты до упора.

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

- Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.

Утечки технологической среды могут привести к смерти или серьезной травме.

- Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы. В противном случае могут иметь место утечки технологической среды.
- Не снимайте защитную гильзу во время работы. Снятие защитной гильзы во время работы может привести к утечкам технологической среды.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезной травме.

Если датчик установлен в среде высокого напряжения и имеет место неисправность или неправильная установка, на проводах и выводах преобразователя может иметь место высокое напряжение:

- Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с клеммами и проводами.

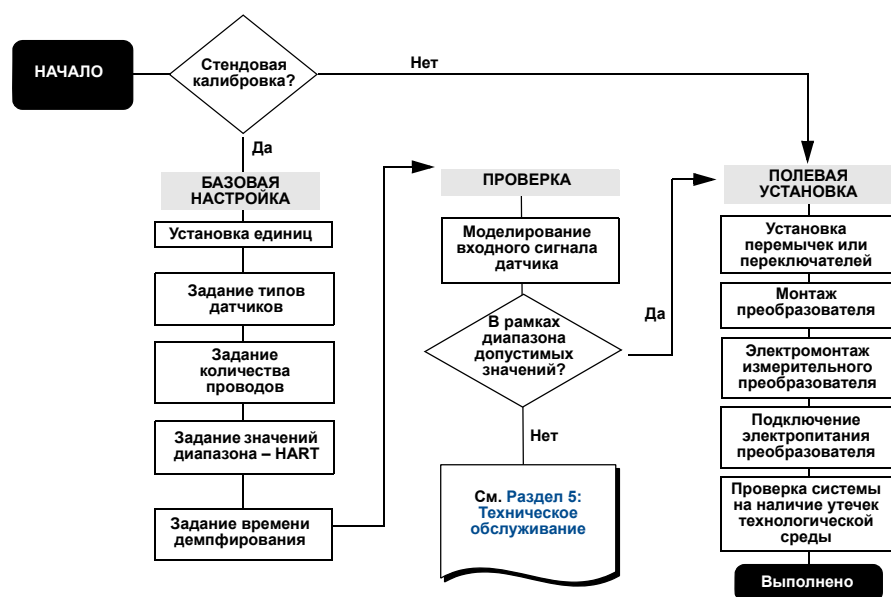
2.2 Ввод в эксплуатацию

Для нормальной работы преобразователь 3144Р должен быть сконфигурирован в соответствии с некоторыми базовыми переменными. В большинстве случаев эти переменные сконфигурированы на заводе-изготовителе. Конфигурация может потребоваться, если эти переменные необходимо изменить.

Ввод в эксплуатацию состоит из испытания преобразователя и проверки его конфигурационных данных. Преобразователи 3144Р можно вводить в эксплуатацию до или после установки. Ввод преобразователя в эксплуатацию на стенде с помощью полевого коммуникатора или AMS позволяет гарантировать корректность работы всех компонентов датчика.

Более подробную информацию об использовании полевого коммуникатора совместно с преобразователем 3144Р см. в «Полевой коммуникатор» на стр. 30. Более подробную информацию об использовании преобразователя 3144Р совместно с FOUNDATION fieldbus см. в [Раздел 4: Конфигурация Foundation fieldbus](#).

Рис. 2-1. Блок-схема установки



2.2.1 Перевод контура в режим ручного управления

Если Вы собираетесь послать или запросить данные, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики датчика, следует перевести технологический контур в режим ручного управления. Полевой коммуникатор или AMS подскажут о необходимости перейти в режим ручного управления. Подтверждение подсказки не переводит контур в режим ручного управления, это только напоминание. Перевод контура в режим ручного управления является отдельной операцией.

2.2.2 Установить переключатели

HART

Без ЖК-дисплея

1. Если преобразователь включен в контур, переведите контур в ручной режим и отключите питание.
-  2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Установите переключатели в желаемое положение (см. [Рисунок 2-1](#)).
-  4. Установите на место крышку преобразователя. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть затянуты до упора.
5. Подайте питание и переведите контур в автоматический режим.

С ЖК-дисплеем

1. Если преобразователь включен в контур, переведите контур в ручной режим и отключите питание.
-  2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Выверните винты крепления ЖК-дисплея и осторожно сдвиньте прибор в сторону.
4. Установите переключатели в желаемое положение (см. [Рисунок 2-1](#)).
5. Осторожно 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 преобразователя. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть затянуты до упора.
8. Подайте питание и переведите контур в автоматический режим.

FOUNDATION fieldbus

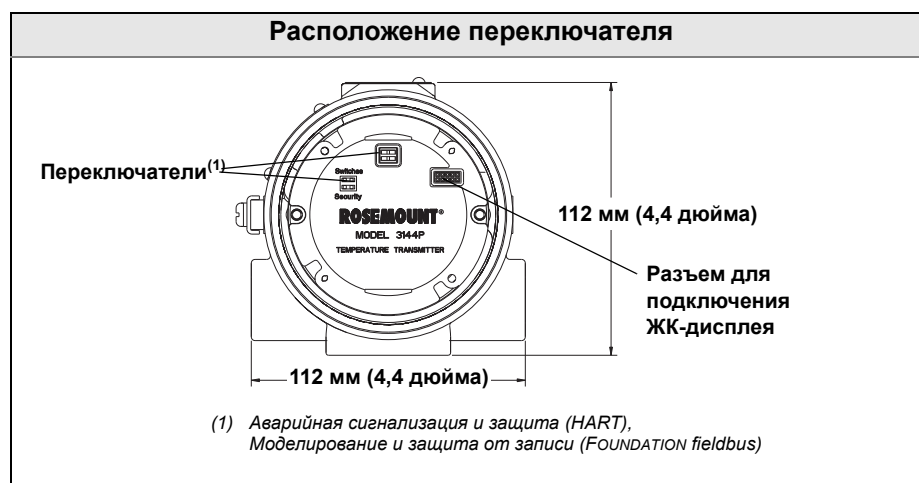
Без ЖК-дисплея

1. Если преобразователь включен в контур, переведите контур в режим «Не используется» (Out-of-Service (OOS)) и отключите питание.
- ⚠ 2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Установите переключатели в желаемое положение (см. [Рисунок 2-1](#)).
- ⚠ 4. Установите на место крышку преобразователя. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть затянуты до упора.
5. Подайте питание и переведите контур в режим «Работа» (In-Service).

С ЖК-дисплеем

1. Если преобразователь включен в контур, переведите контур в режим «Не используется» (Out-of-Service (OOS)) (если применимо) и отключите питание.
- ⚠ 2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Выверните винты крепления ЖК-дисплея и осторожно сдвиньте прибор в сторону.
4. Установите переключатели в желаемое положение.
5. Установите и затяните винты крепления ЖК-дисплея, чтобы закрепить его.
- ⚠ 6. Установите на место крышку преобразователя. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть затянуты до упора.
7. Подайте питание и переведите контур в режим «Работа» (In-Service).

Таблица 2-1. Расположение переключателей преобразователя



Переключатель защиты от записи (HART и FOUNDATION fieldbus)

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

Выключатель аварийной сигнализации (HART)

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

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

- $21,0 \leq I \leq 23$ для высокого уровня сигнала
- $3,5 \leq I \leq 3,75$ для низкого уровня сигнала

Таблица 2-2. Значения для стандартной работы и согласованной с NAMUR работы

Стандартная работа (режим, установленный по умолчанию)		Работа в соответствии с NAMUR	
Отказ с установкой высокого уровня	$21,75 \text{ mA} \leq I \leq 23,0 \text{ mA}$	Отказ с установкой высокого уровня	$21 \text{ mA} \leq I \leq 23,0 \text{ mA}$
Высокий уровень насыщения	$I \geq 20,5 \text{ mA}$	Высокий уровень насыщения	$I \geq 20,5 \text{ mA}$
Низкий уровень насыщения	$I \leq 3,90 \text{ mA}$	Низкий уровень насыщения	$I \leq 3,8 \text{ mA}$
Отказ с установкой низкого уровня	$I \leq 3,75 \text{ mA}$	Отказ с установкой низкого уровня	$I \leq 3,6 \text{ mA}$

Переключатель имитатора (FOUNDATION fieldbus)

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

2.3 Монтаж

По возможности, преобразователь следует смонтировать в высокой точке в кабелепроводе, чтобы влага из кабелепровода не стекала в корпус. При установке в нижней точке кабелепровода клеммный отсек может наполниться водой. В некоторых случаях рекомендуется установка литого уплотнения кабелепровода, такого как показано на [Рисунок 2-3](#). Периодически снимайте крышку отсека и осматривайте преобразователь на предмет присутствия влаги и коррозии.

Рис. 2-2. Неправильная установка кабелепровода

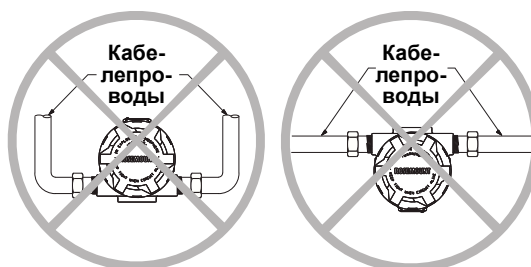
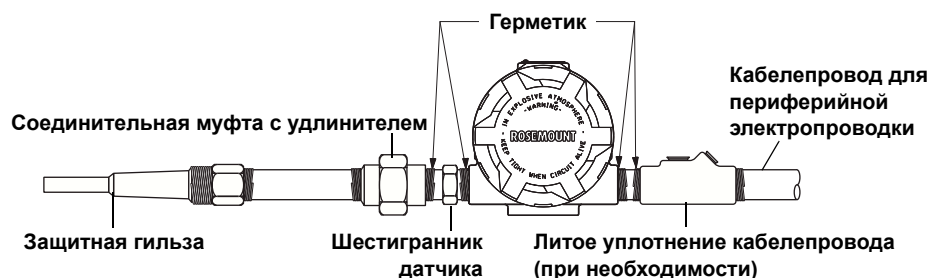


Рис. 2-3. Рекомендуемая установка с дренажным уплотнением



Если выполняется непосредственная установка преобразователя на узел датчика, следует использовать процесс, показанный на [Рисунок 2-4](#). Если выполняется установка преобразователя отдельно от датчика, следует использовать кабелепровод между датчиком и преобразователем. К преобразователю подходят фитинги кабелепроводов с нормальной трубной резьбой $\frac{1}{2}$ –14 NPT, M20 $\times$ 1.5 (CM 20), PG 13.5 (PG 11), или JIS G $\frac{1}{2}$ резьбами (M20 $\times$ 1.5 (CM 20), PG 13.5 (PG 11) или JIS G $\frac{1}{2}$ (резьбы обеспечиваются переходниками). Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.

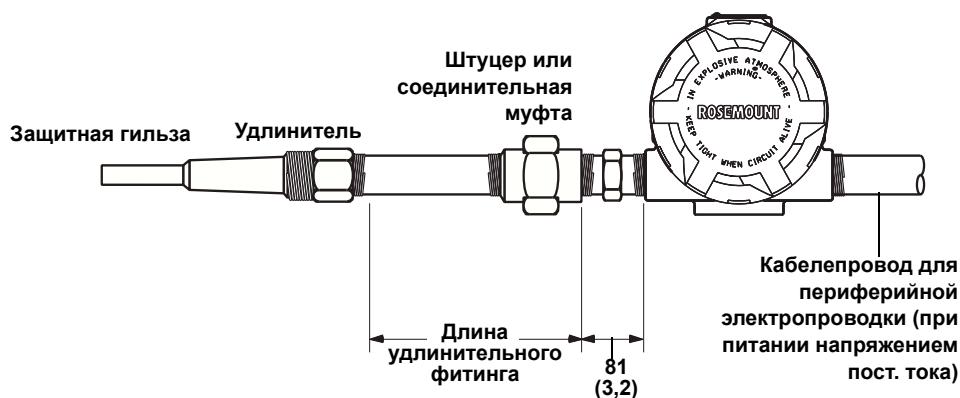
В условиях сильной вибрации преобразователь может потребовать дополнительных опор, особенно в случае использования с обширной теплоизоляцией или длинными удлинителями. Для использования в условиях сильной вибрации рекомендуется монтаж на трубопроводе с использованием одного из дополнительных кронштейнов.

2.4 Установка

2.4.1 Типичная установка в Северной Америке

1.  Прикрепите защитную гильзу к трубе или стенке технологического контейнера. Установите и затяните защитные гильзы и датчики, а затем подайте технологическое давление, чтобы выполнить испытание на герметичность.
2. Присоедините необходимые штуцеры, соединительные муфты и удлинители. Уплотните резьбы фитингов фторопластовой лентой (при необходимости).
3. Заверните датчик в защитную гильзу или непосредственно в технологическое отверстие (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 преобразователь к узлу защитной гильзы / датчика. Уплотните все резьбы фторопластовой лентой (при необходимости).
6. Протяните провода датчика через удлинители, соединительные муфты в корпус преобразователя со стороны клемм.
7. Установите кабелепровод в оставшийся кабельный ввод преобразователя.
8.  Протяните провода периферийной проводки со стороны клемм преобразователя.
9.  Подсоедините провода датчика к клеммам преобразователя. Подсоедините провода датчика к клеммам преобразователя.
10. Установите и закрепите винтами обе крышки преобразователя, поскольку для обеспечения требований к взрывобезопасности обе крышки должны быть полностью закреплены.

Рис. 2-4. Конфигурация с непосредственной установкой



ПРИМЕЧАНИЕ: Размеры указаны в миллиметрах (дюймах).

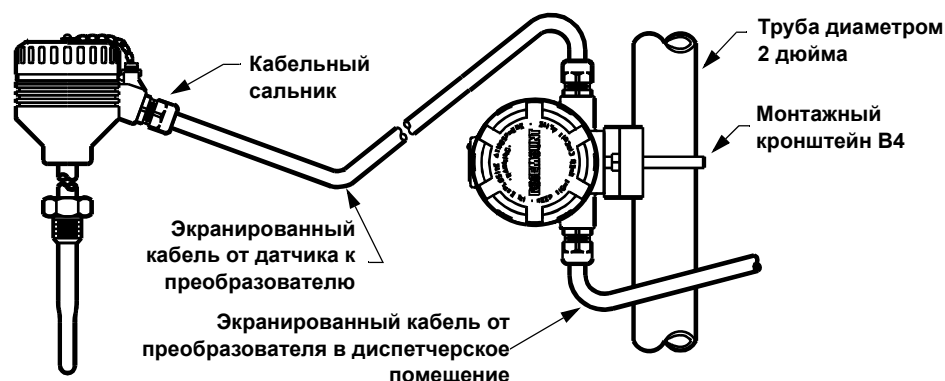
Примечание

Национальные электротехнические нормы требуют, чтобы в дополнение к основному уплотнению (датчика) использовался дополнительный барьер или уплотнение, чтобы предотвратить проникновение технологической среды в электрический кабелепровод и далее в диспетчерскую. При необходимости в установке в потенциально опасных средах рекомендуется обратиться за профессиональной помощью.

2.4.2 Типичная европейская установка

- ⚠ 1. Прикрепите защитную гильзу к трубе или стенке технологического контейнера. Установите и затяните защитные гильзы и датчики, а затем подайте технологическое давление, чтобы выполнить испытание на герметичность перед запуском процесса.
2. Прикрепите соединительную головку к защитной гильзе.
3. Вставьте датчик в защитную гильзу и подсоедините ее к соединительной головке в соответствии со схемой соединений, приведенной на соединительной головке.
4. Установите преобразователь на трубу диаметром 50 мм (2 дюйма), используя один из дополнительных монтажных кронштейнов. Кронштейн В4 показан на [Рисунок 2-5](#).
5. Присоедините кабельные сальники к экранированному кабелю, проходящему от соединительной головки к вводу кабелепровода преобразователя.
6. Проведите экранированный кабель из кабельного ввода на противоположной стороне преобразователя в диспетчерское помещение.
7. Проведите провода экранированного кабеля через кабельные вводы в соединительную головку и преобразователь. Подсоедините и затяните кабельные сальники.
- ⚠ 8. Подсоедините провода экранированного кабеля к выводам соединительной головки, расположенным внутри соединительной головки, и к выводам для подключения датчика, расположенным внутри корпуса преобразователя. Избегайте контакта с проводами и клеммами.

Рис. 2-5. Типичная конфигурация с удаленным монтажом и кабельными сальниками



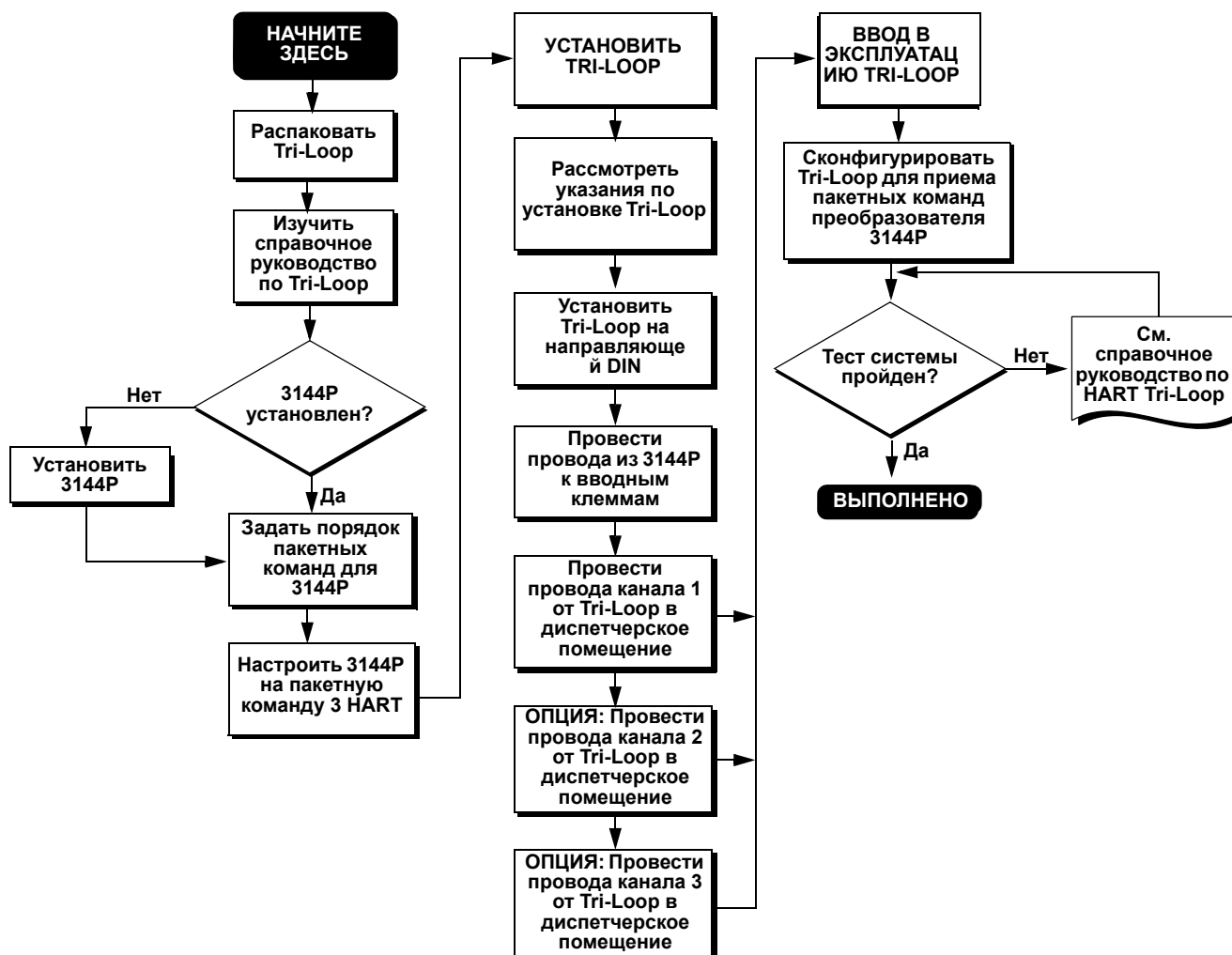
2.4.3 В сочетании с Rosemount 333 HART Tri-Loop (HART / только 4–20 мА)

Используйте опцию преобразователя 3144Р с двумя датчиками в сочетании с 333 HART Tri-Loop® преобразователем сигнала HART в аналоговый сигнал, чтобы получить независимый аналоговый выходной сигнал для каждого входа датчика. Преобразователь 3144Р может быть сконфигурирован для вывода от четырех до шести технологических переменных:

- Датчик 1
- Датчик 2
- Дифференциальная температура
- Средняя температура
- Первая оптимальная температура
- Температура на выводе преобразователя

HART Tri-Loop считывает цифровой сигнал и выводит любую из этих переменных в три отдельных аналоговых канала с диапазоном сигнала 4–20 мА.

Информацию о базовой установке см. на [Рисунок 2-6](#). Полную информацию об установке см. в справочном руководстве по преобразователю сигнала HART в аналоговый сигнал 333 HART Tri-Loop (документ № 00809-0100-4754).

Рис. 2-6. Блок-схема установки преобразователя HART Tri-Loop ⁽¹⁾

2.4.4

ЖК-дисплей

Преобразователи, заказанные в комплекте с ЖК-дисплеем (код М5), поставляются с установленным ЖК-дисплеем. Для послепродажной установки ЖК-дисплея на обычном преобразователе 3144Р требуется небольшая приборная отвертка и комплект инструментов, прилагаемых к ЖК-дисплею, который включает:

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

(1) Информацию о конфигурации см. в «Использование совместно с HART Tri-Loop» на стр. 55.

Чтобы установить ЖК-дисплей:

1. Если преобразователь установлен в контуре, переведите контур в ручной режим (HART) / режим «Не используется» (FOUNDATION fieldbus) и отключите питание.
-  2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Убедитесь в том, что переключатель защиты преобразователя от записи установлен в положение Off (Выкл). Если переключатель защиты преобразователя установлен в положение **On**, преобразователь не может быть сконфигурирован для распознавания ЖК-дисплея. Если желательно, чтобы система защиты находилась в состоянии **On**, сконфигурируйте преобразователь для ЖК-дисплея, а затем установите измерительный прибор.
4. Вставьте 10-контактный соединительный переходник в 10-контактную розетку на лицевой стороне электронного модуля. Вставьте контактные штыри в интерфейс электронного модуля ЖК-дисплея.
5. Для облегчения обзора дисплей при установке можно поворачивать с шагом 90 градусов. Один из четырех разъемов на задней части дисплея может быть установлен для подключения к соединительному переходнику.
6. Присоедините ЖК-дисплей к соединительным штырям, затем заверните винты крепления ЖК-дисплея в отверстия на электронном модуле и затяните их.
-  7. Установите удлиненную крышку. После того как уплотнительное кольцо соприкоснется с корпусом преобразователя, затяните ее как минимум на одну треть оборота. Обе крышки измерительного преобразователя должны быть полностью зафиксированы для выполнения требований взрывозащиты.
8. Включите питание и установите контур в автоматический режим (HART) / режим «В работе» (FOUNDATION fieldbus).

После установки ЖК-дисплея сконфигурируйте преобразователь для распознавания опции измерительного прибора. См. «[Опции отображения на ЖК-дисплее](#)» на стр. 50 (HART) или «[Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя](#)» на стр. 86 (FOUNDATION fieldbus).

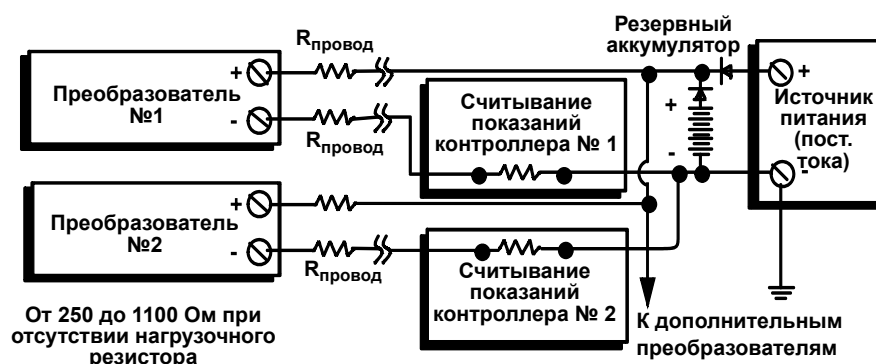
Примечание

Соблюдайте следующие температурные пределы, установленные для ЖК-дисплея:
Эксплуатация: от –20 до 85 °C (от –4 до 185 °F)
Хранение: от –45 до 85 °C (от –50 до 185 °F)

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

Несколько преобразователей можно подключить к одному главному источнику питания (см. [Рисунок 2-7](#)). 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 [Рисунок 2-7](#), предотвращают нежелательный заряд или разряд резервного аккумулятора.

Рис. 2-7. Многоканальная установка.



2.5 Электромонтаж

2.5.1 HART/4–20 мА

Периферийная электропроводка

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

- ⚠ 1. Снимите крышки измерительного преобразователя. Не снимайте крышки преобразователя во взрывоопасной среде, если на схемы подано напряжение.
2. Подключите положительный провод питания к выводу с маркировкой «+», а отрицательный провод – к выводу с маркировкой «-», как показано на [Рисунок 2-8](#). При подсоединении к резьбовым клеммам рекомендуется использовать обжимные наконечники.
3. Затяните винты клемм, чтобы обеспечить хороший контакт. Дополнительного подключения питания не требуется.

4. Установите на место крышки преобразователя, убедившись в том, что они плотно закреплены, чтобы обеспечить выполнение требований к взрывобезопасности.

Примечание
Не подавайте высокое напряжение (например, сетевое напряжение переменного тока) на выводы питания или выводы датчика, поскольку это может повредить устройство.

Рис. 2-8. Клеммный блок преобразователя

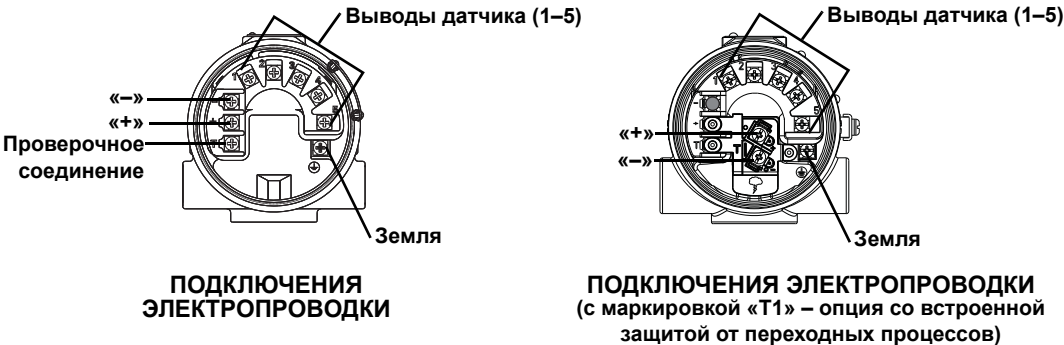


Рис. 2-9. Схема соединений датчика для HART / 4–20 мА

Преобразователь 3144Р – Одноканальная схема подключения датчика				
2-проводной термометр сопротивления и омическая нагрузка	3-проводной термометр сопротивления и омическая нагрузка**	4-проводной термометр сопротивления и омическая нагрузка	Термопары и милливольты	Термометр сопротивления с компенсационным контуром*
3144Р – Двухканальная схема подключения датчика				
ΔT /горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с двумя термометрами сопротивления	ΔT /горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с двумя термопарами	ΔT /горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с термометрами сопротивления / термопарами**	ΔT /горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с термометрами сопротивления / термопарами**	ΔT /горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с двумя термометрами сопротивления, с компенсационным контуром**
* Чтобы распознавать термометр сопротивления с компенсационным контуром, преобразователь должен быть сконфигурирован для работы с трехпроводным термометром сопротивления.				
** Emerson Process Management предоставляет датчики с четырехпроводным подключением всех типов термометров сопротивления, имеющих один чувствительный элемент. Эти резистивные термометры сопротивления следует использовать в двух- или трехпроводной конфигурации подключения, оставив ненужные выводы неприсоединенными и изолировав их изоляционной лентой.				

Подключение питания/токового контура

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

1. Подключите провода токового сигнала, как показано на [Рисунок 2-10](#).
2. Еще раз проверьте полярность и соединения.
3. Включите питание (**ON**).

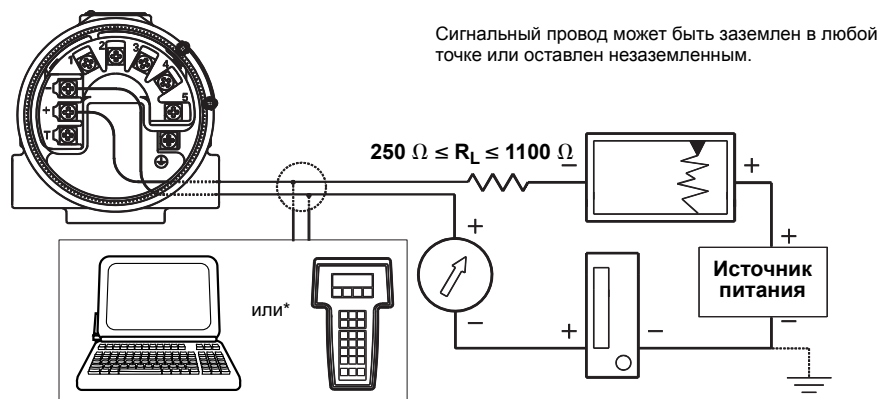
Информацию о многоканальных установках см. на [страница 20](#).

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, встроенный в тестовый вывод. В случае выхода из строя диода защиты от перемены полярности вследствие неправильного подключения сигнальных проводов / проводов питания преобразователь может продолжать работать, для чего следует переключить токовый контур с тестового вывода на вывод «—». Использование вывода см. в «Тестовая клемма (HART / только 4–20 мА)» на стр. 114.

Рис. 2-10. Подключение полевого коммуникатора к контуру преобразователя (HART/ 4–20 мА).

Выводы питания/сигнала



Программное обеспечение AMS 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.

2.5.2 FOUNDATION fieldbus

Рис. 2-11. Клеммный блок преобразователя

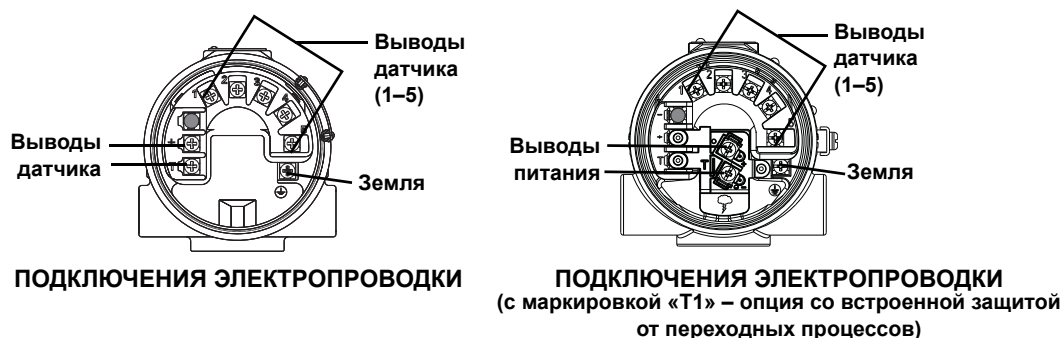


Рис. 2-12. Схема подключения датчика для FOUNDATION fieldbus

Преобразователь 3144P – Одноканальная схема подключения датчика				
2-проводной термометр сопротивления и омическая нагрузка	3-проводной термометр сопротивления и омическая нагрузка**	4-проводной термометр сопротивления и омическая нагрузка	Термопары и милливольты	Термометр сопротивления с компенсационным контуром*
3144P – Двухканальная схема подключения датчика				
ΔT/горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с двумя термометрами сопротивления	ΔT/горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с двумя термометрами	ΔT/горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с термометрами сопротивления / термопарами**	ΔT/горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с термометрами сопротивления / термопарами**	ΔT/горячая замена (Hot Backup)/двойной датчик с двумя термометрами сопротивления, с компенсационным контуром**
* Чтобы распознавать термометр сопротивления с компенсационным контуром, преобразователь должен быть сконфигурирован для работы с трехпроводным термометром сопротивления. ** Emerson Process Management поставляет датчики с четырехпроводным подключением всех типов термометров сопротивления, имеющих один чувствительный элемент. Эти термометры сопротивления следует использовать в двух- или трехпроводной конфигурации подключения, оставив ненужные выводы неприсоединенными и изолировав их изоляционной лентой.				

2.5.3 Подключения датчика

⚠ Правильное подключение датчика к выводам преобразователя показано на [Рисунок 2-8 на странице 21 \(HART\)](#) и [Рисунок 2-13 на странице 25 \(FOUNDATION fieldbus\)](#). Чтобы обеспечить надлежащее подключение датчика, провода датчика следует закрепить с использованием на резьбовых клеммах плоских шайб. Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной среде, если на схемы подано напряжение. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть затянуты до упора. Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с клеммами и проводами.

Входы ТС или омических источников сигнала

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

Входы для термопар или милливольтовых источников сигнала

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

Примечание

Для преобразователей HART использование двух заземленных термопар с преобразователем 3144P двойной опции не рекомендуется. Для применений, в которых желательно использование двух термопар, подсоедините две незаземленные термопары, одну заземленную и одну незаземленную термопару или одну термопару с двумя элементами.

2.6 Источник питания

HART

Для работы преобразователя требуется внешний источник питания 3144P (в комплект поставки не входит). Диапазон входного напряжения преобразователя составляет от 12 до 42,4 В пост. тока. Это напряжение, которое должно быть между выводами питания преобразователя. Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на максимальное напряжение 42,4 В пост. тока. При сопротивлении в контуре 250 Ом для связи преобразователю требуется минимальное напряжение 18,1 В пост. тока.

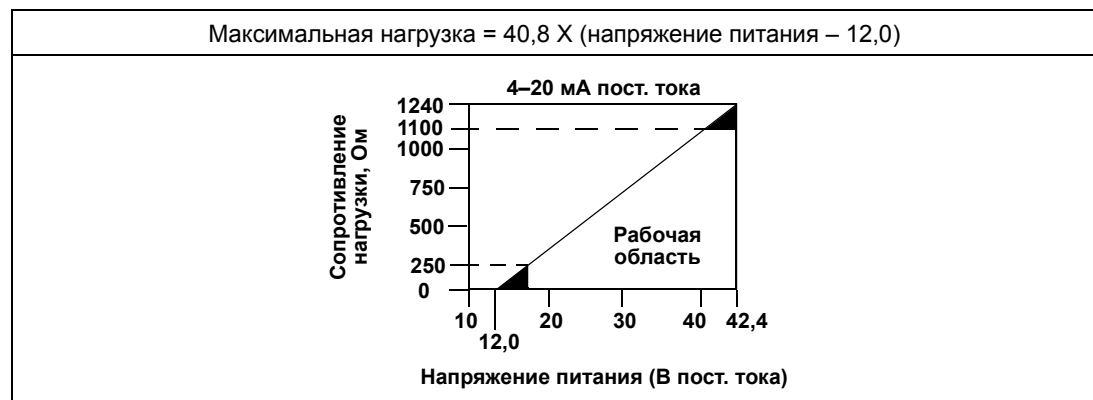
Напряжение питания, подаваемое на преобразователь, определяется полным сопротивлением контура и не должно падать ниже значения напряжения «отрыва». Напряжение «отрыва» – это минимальное напряжение питания, требуемое для любого данного сопротивления контура. Чтобы определить требуемое напряжение питания, см. [Рисунок 2-13](#). Если напряжение питания падает ниже значения напряжения «отрыва» во время конфигурирования преобразователя, преобразователь может выводить некорректные данные.

Источник постоянного тока должен обеспечивать устойчивое напряжение с пульсациями, не превышающими 2 %. Общее сопротивление нагрузки представляет собой сумму сопротивлений сигнальных проводов и сопротивления нагрузки любого контроллера, индикатора или иного оборудования, включенного в контур. Необходимо отметить, что в общее сопротивление нагрузки должно быть включено сопротивление внутренних защитных барьеров, если они используются.

Примечание

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

Рис. 2-13. Пределы нагрузки.



FOUNDATION fieldbus

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

Клеммы питания измерительного преобразователя 3144P с 'FOUNDATION fieldbus' нечувствительны к полярности.

2.6.1 Броски / Переходные процессы

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

Встроенный защитный клеммный блок (код опции T1) защищает от последствий высоковольтных переходных процессов. Встроенный защитный клеммный блок доступен по отдельному заказу или как дополнительная принадлежность. Более подробную информацию см. в «Защита от переходных процессов (код опции T1)» на стр. 138.

2.6.2 Заземление

Экранирование датчика

Посредством экранирования можно уменьшить токи, наводимые электромагнитными помехами. Экран уносит ток на землю и отводит его от проводов и электронных компонентов. Если концы экранов надлежащим образом заземлены, фактически в преобразователь поступает очень небольшой ток.

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

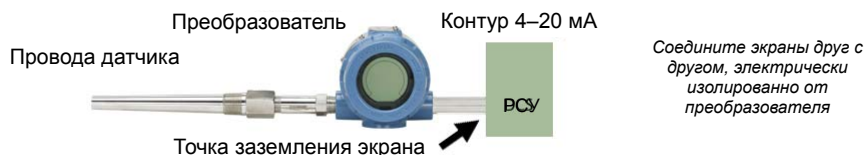
Рекомендации по экранированию

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

Незаземленная термопара, милливольтовые входы, входы для ТС/омические входы

Опция 1: Рекомендуется для незаземленного корпуса преобразователя

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



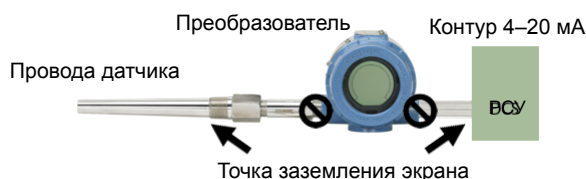
Опция 2: Рекомендуется для заземленного корпуса преобразователя

1. Заземлите корпус преобразователя, а затем соедините экран проводов датчика с корпусом преобразователя (см. «Корпус преобразователя» на стр. 28).
2. Убедитесь в том, что со стороны датчика экран электрически изолирован от окружающих конструкций, которые могут быть заземлены.
3. Заземлите экран сигнальных проводов со стороны источника питания.



Опция 3

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



Заземленные входы для термопар

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



Корпус преобразователя

Заземлите корпус преобразователя в соответствии с местными или действующими на рабочей площадке электрическими требованиями. Внутренняя клемма заземления является стандартной. При необходимости можно также заказать опцию с наружной клеммой заземления (код опции G1). Заказ опций, аттестованных для работы в определенных опасных зонах, автоматически подразумевает наличие наружной клеммы заземления (см. [Таблица A-3 на странице 147](#)).

Раздел 3 Ввод в эксплуатацию HART

Обзор	страница 29
Подтвердить способность HART воспринимать изменения	страница 29
Предупреждающие сообщения	страница 30
Полевой коммуникатор	страница 30
Обзор данных конфигурации	страница 40
Проверка выхода	страница 40
Конфигурация	страница 40
Конфигурация выхода устройства	страница 47
Информация об устройстве	страница 50
Фильтрация измерений	страница 51
Диагностика и обслуживание	страница 54
Многоточечная связь	страница 54
Использование совместно с HART Tri-Loop	страница 55
Калибровка	страница 58
Подстройка преобразователя	страница 58
Поиск и устранение неисправностей	страница 62

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 конфигурации 3144P HART. Для выполнения функций конфигурации приведено описание полевого коммуникатора и инструкции.

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

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

Помощь по менеджеру устройства AMS можно найти в оперативных указаниях AMS в пределах системы AMS.

3.2 Подтвердить способность HART воспринимать изменения

При использовании систем управления или систем управления активами на основе протокола HART, перед установкой преобразователя подтвердите способность этих систем работать с протоколом HART. Следует иметь в виду, что не все системы способны связываться с протоколом HART версии 7. Этот преобразователь может быть сконфигурирован для версии протокола HART 5 или 7.

Переключение версии протокола HART

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

1. Manual Setup>Device Information>Identification>Message.
 - a. Чтобы перейти к версии 5 протокола HART, введите в поле Message (Сообщение) «HART5»
 - b. Чтобы перейти к версии 7 протокола HART, введите в поле Message (Сообщение) «HART7»

3.3 Предупреждающие сообщения

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(⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим предупреждениям о соблюдении мер предосторожности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к серьезной травме 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 техникой искро- и взрывобезопасности.
- Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки датчика должны быть полностью прикручены.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезной травме. Если датчик установлен в среде высокого напряжения и имеет место неисправность или неправильная установка, на проводах и выводах преобразователя может иметь место высокое напряжение:

- Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с клеммами и проводами.

3.4 Полевой коммуникатор

Дерево меню и последовательности горячих клавиш используют следующие версии устройства:

- Приборная панель устройства: версия устройства 5 и 6, DD v1

Полевой коммуникатор обменивается информацией с преобразователем из диспетчерского помещения, приборного узла или любой оконечной точки в контуре. Чтобы облегчить связь, подключите полевой коммуникатор параллельно с преобразователем (см. [Рисунок 2-10](#)), используя порты для соединения с контуром на верхней стороне полевого коммуникатора. Соединения являются неполяризованными. Не подключайте гнездо устройства для зарядки

никель-кадмиевых аккумуляторов во взрывоопасных атмосферах. Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.

3.4.1 Обновление программного обеспечения связи HART

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

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

Примечание

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

Примечание

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

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

ДА: Коммуникатор будет надлежащим образом осуществлять связь с преобразователем, используя существующие DD. Однако новые функции программного обеспечения DD в коммуникаторе будут недоступны.

НЕТ: Коммуникатор по умолчанию перейдет к функциям универсального преобразователя.

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

3.4.2 Дерево меню приборной панели устройства

Рис. 3-1. Приборная панель устройства 3144P HART 5 – Обзор

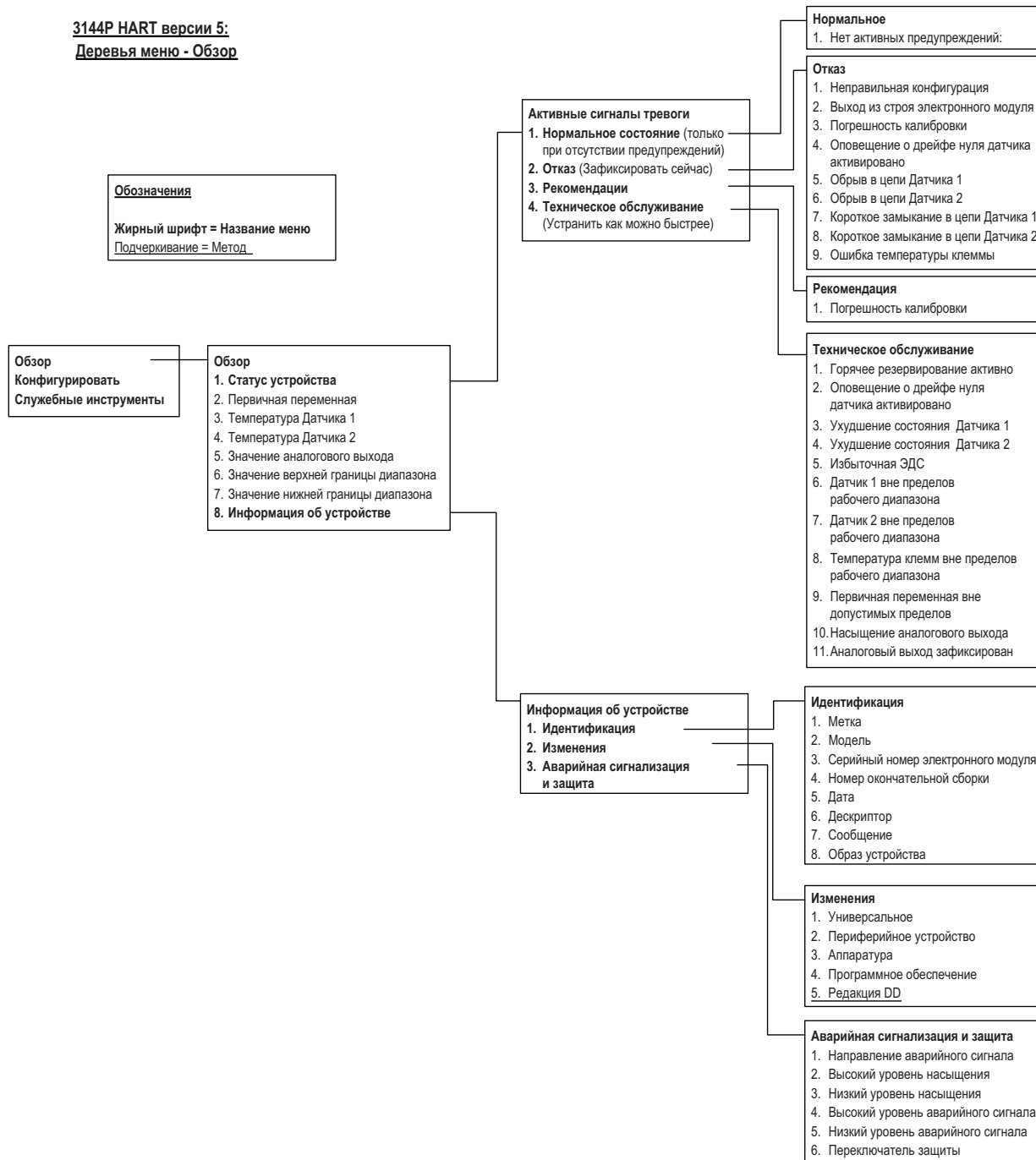


Рис. 3-2. Приборная панель устройства 3144P HART 5 – Конфигурация



Рис. 3-3. Приборная панель устройства 3144P HART 5 – Сервисные инструменты



Рис. 3-4. Приборная панель устройства 3144P HART 7 – Обзор



Рис. 3-5. Приборная панель устройства 3144P HART 7 – Конфигурация



Рис. 3-6. Приборная панель устройства 3144P HART 7 – Сервисные инструменты



3.4.3 Последовательности горячих клавиш приборной панели устройства

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

Примечание.

Последовательности горячих клавиш предполагают, что используется «Версия устройства Dev 5 (HART 5) или v6 (HART 7), DD v1». В [Таблица 3-1](#) приведены алфавитные функциональные перечни для всех задач полевого коммуникатора, а также их соответствующие последовательности горячих клавиш.

Таблица 3-1. Последовательности горячих клавиш

Функция	Горячие клавиши HART 5	Горячие клавиши HART 7
2-проводной датчик со смещением 1	2, 2, 1, 5	2, 2, 1, 6
2-проводной датчик со смещением 2	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 6
Аналоговый выходной сигнал	2, 2, 5	2, 2, 5
Блокировка HART		2, 2, 9, 2
Версия аппаратного обеспечения	1, 8, 2, 3	1, 11, 2, 3
Версия программного обеспечения	1, 8, 2, 4	1, 11, 2, 4
Верхний предел диапазона измерений	2, 2, 5, 5, 2	2, 2, 5, 5, 2
Дата	2, 2, 7, 1, 2	2, 2, 7, 1, 3
Дескриптор	2, 2, 7, 1, 3	2, 2, 7, 1, 4
Диагностика термопары	2, 1, 7, 1	2, 1, 7, 1
Длинное усл. обозн.		2, 2, 7, 2
Единица измерения датчика 1	2, 2, 1, 4	2, 2, 1, 5
Единица измерения датчика 2	2, 2, 2, 4	2, 2, 2, 5
Единицы измерения температуры на термине	2, 2, 7, 3	2, 2, 7, 3
Задание дифференциальной температуры	2, 2, 3, 1	2, 2, 3, 1
Задание первой оптимальной температуры	2, 2, 3, 2	2, 2, 3, 2
Задание средней температуры	2, 2, 3, 3	2, 2, 3, 3
Значения аварийной сигнализации:	2, 2, 5, 6	2, 2, 5, 6
Имитация переменных устройства		3, 5, 2
Информация об устройстве	2, 2, 7, 1	2, 2, 7, 1
Калибровка аналогового сигнала	3, 4, 5	3, 4, 5
Конфигурация датчика 1	2, 2, 1	2, 2, 2
Конфигурация датчика 2	2, 2, 2	2, 2, 2

Таблица 3-1. Последовательности горячих клавиш

Функция	Горячие клавиши HART 5	Горячие клавиши HART 7
Конфигурирование горячего резервирования	2, 2, 4, 1, 3	2, 2, 4, 1, 3
Конфигурирование дополнительных сообщений		2, 2, 8, 4, 7
Настройка датчика 1	2, 2, 1	2, 2, 1
Настройка датчика 2	2, 2, 2	2, 2, 2
Нижний предел диапазона	2, 2, 5, 5, 3	2, 2, 5, 5, 3
Обнаружение скачкообразных показаний датчика	2, 2, 7, 5, 2	2, 2, 7, 5, 2
Отслеживание мин./макс. температуры	2, 1, 7, 2	2, 1, 7, 2
Пакетный режим		2, 2, 8, 4
Поиск устройства		3, 4, 6, 2
Предупреждение о дрейфе датчика	2, 2, 4, 2	2, 2, 4, 2
Проверка контура	3, 5, 1	3, 5, 1
Процентный диапазон	2, 2, 5, 4	2, 2, 5, 4
Серийный номер датчика 1	2, 2, 1, 7	2, 2, 1, 8
Серийный номер датчика 2	2, 2, 2, 7	2, 2, 2, 8
Сообщение	2, 2, 7, 1, 4	2, 2, 7, 1, 5
Сопоставление переменных	2, 2, 8, 5	2, 2, 8, 5
Статус блокировки		1, 11, 3, 7
Статус датчика 1		2, 2, 1, 2
Статус датчика 2		2, 2, 2, 2
Статус связи		1, 2
Тип датчика 1	2, 2, 1, 2	2, 2, 1, 3
Тип датчика 2	2, 2, 2, 2	2, 2, 2, 3
Условное обозначение	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Фильтр 50/60 Гц	2, 2, 7, 5, 1	2, 2, 7, 5, 1
Функция Open Sensor Holdoff	2, 2, 7, 4	2, 2, 7, 4

3.5 Обзор данных конфигурации

Перед началом эксплуатации преобразователя 3144Р в реальной рабочей ситуации необходимо просмотреть все данные заводской конфигурации и убедиться в том, что она отражает текущее применение.

3.5.1 Обзор

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

Полевой коммуникатор

Для обеспечения точности работы прибора и его совместимости с требованиями конкретного применения просмотрите все параметры конфигурации преобразователя, установленные на заводе. После активации функции *Обзор* просмотрите перечень данных и проверьте каждую переменную. Если необходимы изменения конфигурации преобразователя, см. «Конфигурация» ниже.

3.6 Проверка выхода

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

3.6.1 Аналоговый выход

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

Полевой коммуникатор

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

3.7 Конфигурация

Для нормальной работы преобразователь 3144Р должен быть сконфигурирован в соответствии с некоторыми базовыми переменными. В большинстве случаев эти переменные сконфигурированы на заводе-изготовителе. Конфигурация 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

Меню сопоставления переменных отображает последовательность технологических переменных. Выберите *5 Variable Re-Map (Повторное сопоставление переменных)*, чтобы изменить эту конфигурацию. Экраны конфигурации ходов преобразователя 3144Р для одиночного датчика позволяют осуществлять выбор первичной переменной (PV) и вторичной переменной (SV). Когда появляется экран *Select PV* (выберите первичную переменную) должны быть выбраны Snsr1 (сенсор 1) или terminal temperature (температура выводов).

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

3.7.2 Конфигурирование датчика

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

Полевой коммуникатор

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

3.7.3 Изменение типа и соединений

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

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

- 2-, 3- или 4-проводной термометр сопротивления Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000 (платиновые) ($\alpha = 0,00385 \Omega/\Omega/^\circ\text{C}$)
- 2-, 3- или 4-проводные термометры сопротивления Pt 100, Pt 200 (платиновые) ($\alpha = 0,003916 \Omega/\Omega/^\circ\text{C}$)
- 2-, 3- или 4-проводные термометры сопротивления Ni 120 (никелевые)
- 2-, 3- или 4-проводные термометры сопротивления Cu 10 (медные)
- IEC/NIST/DIN термопары типов B, E, J, K, R, S и T;
- Термопары DIN типов L, U
- Термопара ASTM типа W5Re/W26Re
- Термопары ГОСТ типа L
- от –10 до 100 милливольт
- 2-, 3- или 4-проводная, от 0 до 2000 Ом

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

3.7.4 Выходные единицы

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

Команды *Snsr 1 Unit* и *Snsr 2 Unit* устанавливают желаемые первичные единицы измерения переменных. Выход преобразователя может быть настроен на одну из следующих технических единиц измерения:

- градусы Цельсия
- градусы Фаренгейта
- Градусы Ранкина
- Градусы Кельвина
- Омы
- Милливольты

3.7.5 Серийный номер датчика 1

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

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

3.7.6 Серийный номер датчика 2

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

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

3.7.7 2-проводной ТС со смещением

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

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

3.7.8 Температура вывода (корпуса)

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

Команда *Terminal Temp* (Температура на выводах) задает единицы измерения температуры для указания температуры на выводах преобразователя.

3.7.9 Конфигурация двойного датчика

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

Конфигурация двойного датчика задает функции, которые можно использовать с преобразователем, сконфигурированным для работы с двойным датчиком, включая Дифференциальную температуру, Среднюю температуру и Первую оптимальную температуру.

Дифференциальная температура

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

Полевой коммуникатор

Преобразователь 3144Р, сконфигурированный для работы с двойным датчиком, может принимать только два входных сигнала, а затем отображать дифференциальную температуру между ними. Используйте следующую процедуру с Традиционными горячими клавишами, чтобы сконфигурировать преобразователь для измерения дифференциальной температуры.

Примечание

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

Примечание

Преобразователь определяет дифференциальную температуру, вычитая показания Датчика 2 из показаний Датчика 1 (S1–S2). Убедитесь в том, что порядок вычитания согласуется с желаемыми показаниями для данного применения. Схемы подключения датчика см. на [Рисунок 2-12 на странице 23](#) или на внутренней стороне крышки клеммного отсека преобразователя.

В случае использования ЖК-дисплея для местной индикации, сконфигурируйте прибор для считывания соответствующих переменных, используя [«Опции отображения на ЖК-дисплее» на стр. 50](#).

Средняя температура

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

Полевой коммуникатор

Преобразователь 3144Р, сконфигурированный для двойных датчиков, может отображать среднюю температуру для любых двух входов. Используйте следующую процедуру с Традиционными горячими клавишами, чтобы сконфигурировать преобразователь для измерения средней температуры.

Сконфигурируйте Датчик 1 и Датчик 2 соответствующим образом. Выберите *1 Device Setup, 3 Configuration, 2 Sensor Configuration, 1 Change Type u Conn.*, чтобы задать тип датчика и количество проводов для Датчика 1. Повторите для Датчика 2.

Примечание

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

При использовании ЖК-дисплея, сконфигурируйте его для считывания соответствующих переменных, используя [«Опции отображения на ЖК-дисплее» на стр. 50](#).

Примечание

В случае отказа Датчика 1 и/или Датчика 2 во время конфигурирования первичной переменной (PV) и если Горячее резервирование *не* разрешено, преобразователь перейдет в режим аварийной сигнализации. По этой причине рекомендуется, чтобы Горячее резервирование было разрешено при использовании датчиков с двумя элементами, когда PV является средним значением показаний датчика или когда два измерения температуры берутся в одной и той же точке процесса. Если отказ датчика происходит, когда Горячее резервирование разрешено, в то время как PV является средним значением показаний датчика, могут иметь место три сценария:

- В случае отказа Датчика 1 средним значением будет только показание датчика 2, рабочего датчика
- В случае отказа Датчика 2 средним значением будет только показание датчика 1, рабочего датчика
- В случае одновременного отказа обоих датчиков преобразователь перейдет в режим аварийной сигнализации, и статус, доступный через HART, будет указывать, что оба датчика вышли из строя.

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

Конфигурация первой оптимальной температуры

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

Полевой коммуникатор

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

Если пользователь не хочет, чтобы преобразователь переходил в режим аналоговой аварийной сигнализации, когда PV сопоставляется с первой оптимальной переменной, и Датчик 1 выходит из строя, следует разрешить режим «Suspend Non-PV Alarm». Эта комбинация предотвращает выход аналогового выходного сигнала на уровень аварийной сигнализации, если не вышли из строя ОБА датчика.

Конфигурирование Горячего резервирования (Hot backup)

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

Полевой коммуникатор

Команда *Config Hot BU* конфигурирует преобразователь таким образом, чтобы он автоматически использовал Датчик 2 в качестве первичного датчика в случае выхода из строя Датчика 1. При разрешенном Горячем резервировании первичной переменной должна быть либо Первая оптимальная переменная, либо Среднее значение датчика. Детали использования Горячего резервирования, когда PV является «Средняя температура», см. в разделе «Средняя температура» на [страница 44](#). Датчики 1 или 2 могут быть представлены как вторичная переменная (SV), третичная переменная (TV) или четвертичная переменная (QV). В случае отказа первичной переменной (Датчик 1) преобразователь входит в режим Горячего резервирования, а датчик 2 становится PV. Сигнал 4–20 мА не прерывается, и статус, доступный для системы управления через HART, показывает, что Датчик 1 вышел из строя. ЖК-дисплей, если он присоединен, отображает состояние отказа датчика.

Если преобразователь сконфигурирован для Горячего резервирования, и Датчик 2 выходит из строя, но Датчик 1 продолжает работать, преобразователь продолжает выдавать значение PV в диапазоне аналогового выходного сигнала 4–20 мА, в то время как статус, доступный для системы управления через HART сообщает, что Датчик 2 вышел из строя. В режиме Горячего резервирования преобразователь не возвращается к Датчику 1 для контроля аналогового выходного сигнала 4–20 мА до тех пор, пока не будет выполнен сброс Горячего резервирования посредством либо повторного разрешения через HART, либо кратковременного отключения питания преобразователя.

Информацию об использовании Горячего резервирования в сочетании с HART Tri-Loop см. в «[Использование совместно с HART Tri-Loop](#)» на стр. 55.

Конфигурация сигнализации дрейфа датчика

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

Полевой коммуникатор

Команда *Sensor Drift Alert* (Конфигурация сигнализации дрейфа датчика) позволяет преобразователю устанавливать предупреждающий флаг (через HART) или переходить в режим аналоговой аварийной сигнализации, когда разность температур, показываемых Датчиком 1 и Датчиком 2, превышает установленный пользователем предел. Эта функция полезна при измерении одной и той же температуры процесса двумя датчиками, в идеальном случае при помощи датчика с двумя элементами. Когда режим сигнализации дрейфа датчика включен, пользователь задает максимальную допустимую разность между Датчиком 1 и Датчиком 2 в технических единицах. В случае превышения этой максимальной разности устанавливается предупреждающий флаг сигнализации дрейфа датчика.

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

Примечание

При использовании конфигурации двойного датчика в преобразователе 3144P преобразователь температуры поддерживает конфигурацию и одновременное использование Горячего резервирования и Сигнализации дрейфа датчика. В случае выхода из строя одного датчика преобразователь переключает выход на использование оставшегося исправного датчика. Если разность между показаниями двух датчиков превышает сконфигурированное пороговое значение, аналоговый выход переходит в режим аварийной сигнализации, указывая состояние дрейфа датчика. Комбинация Сигнализации дрейфа датчика и Горячего резервирования повышает охват датчика системой диагностики, сохраняя высокий уровень эксплуатационной доступности. Влияние на безопасность см. в отчете 3144P FMEDA.

Примечание

Разрешение сигнализации дрейфа только устанавливает предупреждающий флаг (через HART) в случае превышения максимальной допустимой разности между показаниями Датчика 1 и Датчика 2. Чтобы аналоговый сигнал преобразователя переходил в режим аварийной сигнализации при обнаружении сигнализации дрейфа, выберите Alarm (Аварийная сигнализация) в «Выключатель аварийной сигнализации (HART)» на стр. 13.

3.8 Конфигурация выхода устройства

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

3.8.1 Значения диапазона PV

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

Полевой коммуникатор

Команды *PV URV* и *PV LRV*, которые можно найти в *Значениях диапазона PV* на экране меню, позволяют пользователю задавать нижние и верхние значения диапазона преобразователя, используя пределы ожидаемых показаний. Единицы измерения и пределы установки диапазона см. в [Таблица A-1 на странице 136](#). Диапазон ожидаемых показаний определяется нижней границей диапазона (LRV) и верхней границей диапазона (URV). Значения границ диапазона преобразователя можно сбрасывать так часто, как это необходимо по условиям изменения технологического процесса. На экране *Значения диапазона PV* выберите *1 PV LRV*, чтобы изменить нижнее значение диапазона и *2 PV URV*, чтобы изменить верхнее значение диапазона.

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

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

3.8.2 Демпфирование переменной процесса

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

Полевой коммуникатор

Команда *PV Damp* (Демпфирование PV) изменяет время отклика преобразователя на плавные изменения выходного сигнала, сглаживая выходной сигнал при быстром изменении выходных значений. Определите надлежащую настройку демпфирования, исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики контура системы. Значение демпфирования по умолчанию равно 5,0 секунд и может быть установлено равным любому значению от 1 до 32 секунд.

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

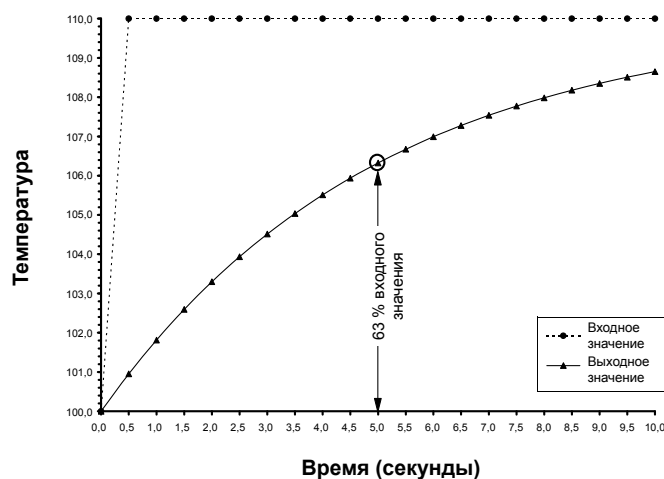
Демпфирование

Значения демпфирования и частота обновления должны быть равными для Датчика 1, Датчика 2 и дифференциала датчиков. Конфигурация датчика автоматически вычисляет значения демпфирования. Значение демпфирования, установленное по умолчанию, составляет 5 секунд. Демпфирование может быть отключено посредством установки значения демпфирования равным 0 секунд. Максимальное допустимое значение демпфирования составляет 32 секунды.

Альтернативное значение демпфирования может быть введено со следующими ограничениями:

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

Рис. 3-7. Изменение входного сигнала в зависимости от выхода при включенном демпфировании



3.8.3

Аварийная сигнализация и насыщение

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

Полевой коммуникатор

Команда *Alarm/Saturation* (Аварийная сигнализация/Насыщение) позволяет пользователю просматривать настройки аварийной сигнализации (высокий или низкий уровень). При помощи этой команды пользователь может изменять уровень включения аварийной сигнализации или насыщения. Чтобы изменить значения аварийной сигнализации и насыщения, выберите значение, которое необходимо изменить, либо: 1 *Low Alarm*, 2 *High Alarm*, 3 *Low Sat*, 4 *High Sat*, либо 5 *Preset Alarms*, и введите новое значение, которое должно отвечать приведенным ниже требованиям:

- Нижнее значение уровня аварийной сигнализации должно быть между 3,50 и 3,75 мА
- Верхнее значение уровня аварийной сигнализации должно быть между 21,0 и 23,0 мА

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

Пример: Нижнее значение уровня аварийной сигнализации установлено равным 3,7 мА. Следовательно, нижний уровень насыщения S должен быть равен:
 $3,8 \leq S \leq 3,9$ мА.

Для преобразователя HART верхний уровень насыщения должен быть между 20,5 мА и верхним значением уровня аварийной сигнализации минус 0,1 мА. Максимальный уровень насыщения для преобразователя равен 20,9 мА.

Пример: Верхнее значение уровня аварийной сигнализации установлено равным 20,8 мА. Следовательно, нижний уровень насыщения S должен быть равен:
 $20,5 \leq S \leq 20,7$ мА.

Предустановленные уровни аварийной сигнализации могут быть либо 1 *Rosemount*, либо 2 *NAMUR-compliant* (отвечающими требованиям NAMUR). Используйте переключатель режима отказа на передней стороне электронного модуля (см. «Расположение переключателей» на стр. 143), чтобы задать, будет ли выходное значение в случае отказа установлено равным высокому или низкому уровню аварийной сигнализации.

3.8.4 Выходной сигнал HART

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

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

3.8.5 Опции отображения на ЖК-дисплее

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

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

3.9 Информация об устройстве

Доступ к информации о переменных преобразователя в оперативном режиме, с использованием полевого коммуникатора или другого подходящего устройства связи. Ниже приведен перечень переменных информации о преобразователе, включая идентификаторы устройства, переменные конфигурации, установленные на заводе-изготовителе, и другую информацию. Приведены описания всех переменных, соответствующие последовательности горячих клавиш и обзоры.

3.9.1 Идентификатор

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

Переменная *Tag* (Идентификатор) представляет собой самый легкий способ идентифицировать и различать преобразователи в средах с несколькими преобразователями. Она используется, чтобы отмечать преобразователи электронным способом в соответствии с требованиями данного применения. Определенный идентификатор автоматически отображается, когда коммуникатор на основе HART устанавливает контакт с преобразователем при включении питания. Идентификатор может иметь длину восемь знаков и не оказывает влияния на показания первичных переменных со стороны преобразователя.

3.9.2 Длинный идентификатор

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

Длинный идентификатор аналогичен обычному идентификатору. Длинный идентификатор отличается тем, что он может иметь длину до 32 знаков вместо 8 знаков в обычном идентификаторе.

3.9.3 Дата

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

Команда *Date (Дата)* представляет собой переменную, определенную пользователем, которая обеспечивает место для сохранения даты последней редакции информации о конфигурации. Она не оказывает влияния на работу преобразователя или коммуникатора на основе HART.

3.9.4 Дескриптор

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

Переменная *Descriptor (Дескриптор)* содержит более длинный, определенный пользователем ярлык с более конкретной идентификацией преобразователя, чем содержит идентификатор. Дескриптор может содержать до 16 знаков и не оказывает влияния на работу преобразователя или коммуникатора на основе HART.

3.9.5 Сообщение

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

Переменная *Message (Сообщение)* обеспечивает наиболее простое, определенное пользователем 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 коммуникатора на основе HART.

3.10 Фильтрация измерений

3.10.1 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 преобразователя, служащий для фильтрации пульсаций сетевой частоты питания переменного тока установки. При этом может быть выбран режим 60 или 50 Гц. Заводская настройка по умолчанию – 60 Гц.

Примечание

В средах с высоким уровнем помех рекомендуется использование нормального режима.

3.10.2 Общий сброс

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

Master Reset (Общий сброс) производит сброс электронной схемы без фактического выключения устройства. Эта команда не возвращает преобразователь к первоначальной заводской конфигурации.

3.10.3 Обнаружение скачкообразных показаний датчика

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

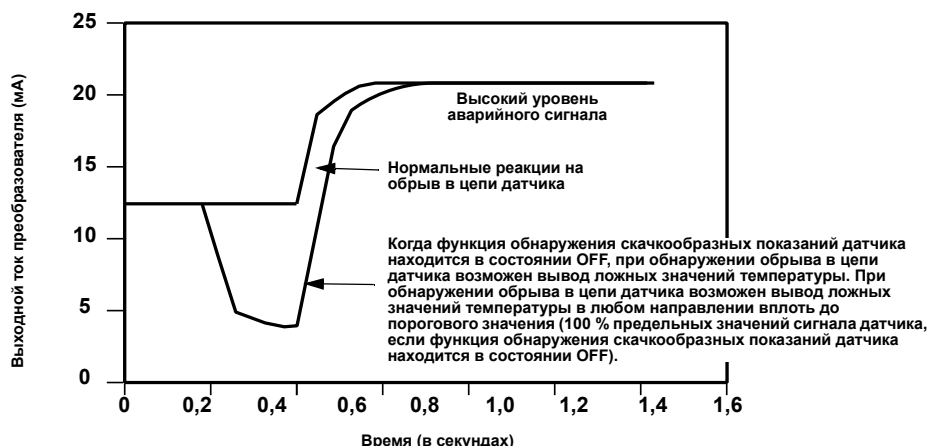
Следующие шаги указывают, как включить или выключить функцию обнаружения скачкообразных показаний датчика (также известную под названием Переходного фильтра) **ON** или **OFF**. Когда преобразователь соединен с полевым коммуникатором, используйте последовательность горячих клавиш и выберите **ON** (нормальная настройка) или **OFF**.

3.10.4 Порог скачкообразных показаний

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

Пороговое значение можно изменить относительно значения по умолчанию, равного 0,2 %. Выключение функции обнаружения скачкообразных показаний датчика (**OFF**) или оставление ее в состоянии **ON** (ВКЛ) и увеличение порогового значения выше значения по умолчанию не оказывает влияния на время, необходимое преобразователю для вывода корректного аварийного сигнала после обнаружения состояния обрыва в цепи датчика. Однако преобразователь может выводить ложное показание температуры в течение одного цикла обновления в любом направлении (см. [Рисунок 3-9 на странице 55](#)) вплоть до порогового значения (100 % пределов сигнала датчика, если функция обнаружения скачкообразных показаний датчика находится в состоянии **OFF** (ВЫКЛ)). Если не требуется высокая скорость реакции, предлагаемая настройка – **ON** (ВКЛ) с пороговым значением 0,2 %.

Рис. 3-8. Реакция на обрыв в цепи датчика



Обнаружение скачкообразных показаний датчика (расширенная функция)

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

Поведение преобразователя при функции обнаружения скачкообразных показаний датчика в состоянии ON

Когда функция обнаружения скачкообразных показаний датчика находится в состоянии **ON**, преобразователь может исключать импульсы выходного сигнала, вызванные прерывистыми обрывами в цепи датчика. Изменения температуры процесса (ΔT) в пределах порогового значения будут отслеживаться в нормальном режиме выходным сигналом преобразователя. Значение ΔT больше порогового значения активирует алгоритм прерывистой работы датчика. Истинный обрыв датчика 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 датчика.

Поведение преобразователя при функции обнаружения скачкообразных показаний датчика в состоянии OFF

Когда функция обнаружения скачкообразных показаний датчика выключена (**OFF**), преобразователь отслеживает все изменения температуры процесса, даже при прерывистых показаниях датчика. (Фактически, преобразователь ведет себя так, как будто пороговое значение установлено равным 100 %.) Задержка вывода вследствие работы прерывистого алгоритма работы датчика будет исключена.

3.10.5

Функция Open Sensor Holdoff

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

Опция *Open Sensor Holdoff* при нормальной установке позволяет преобразователю 3144P быть более устойчивым в условиях сильных электромагнитных помех. Это достигается за счет программного обеспечения, позволяющего преобразователю выполнять дополнительную проверку состояния обрыва в цепи датчика перед активацией аварийной сигнализации преобразователя. Если дополнительная проверка показывает, что состояние обрыва в цепи датчика не действительно, преобразователь перейдет в режим аварийной сигнализации.

Для пользователей 3144P, которые желают иметь более энергичную функцию обнаружения обрыва в цепи датчика, функция Open Sensor Holdoff может быть изменена на более быструю настройку, при которой преобразователь сообщает об обрыве без дополнительной проверки.

3.11 Диагностика и обслуживание

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

3.11.1 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 преобразователя, целостность контура и работу любых самописцев или аналоговых устройств.

3.12 Многоточечная связь

Многоточечная связь означает подключение нескольких преобразователей к одной коммуникационной линии передачи данных. Между главным компьютером и преобразователями устанавливается цифровая связь при деактивации аналогового выхода преобразователей. 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 телефонной линии.

Для реализации многоточечной системы необходимо определить требуемую скорость обновления информации от каждого преобразователя, комбинацию моделей преобразователей и длину линии передачи данных. Связь с преобразователями может осуществляться через модемы Bell 202 и главный компьютер, использующий протокол HART. Каждый преобразователь имеет собственный уникальный адрес (от 1 до 15) и управляется командами протокола HART. С помощью полевых коммуникаторов и AMS можно протестировать, сконфигурировать и отформатировать многоточечный преобразователь точно так же, как в стандартной схеме «точка-точка».

Рис. 3-9. Типичная многоточечная сеть

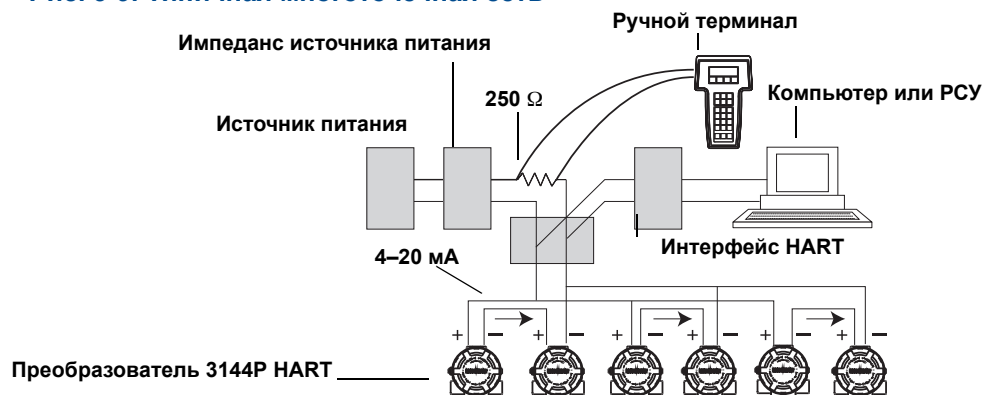


Рисунок 3-9 демонстрирует пример типичной многоточечной сети. Этот рисунок не следует рассматривать как схему установки. Служба технической поддержки компании Emerson Process Management может оказать помощь в обеспечении выполнения требований к тем или иным многоточечным применениям. Обратите внимание, что многоточечная связь не подходит для сертифицированных в отношении безопасности применений и установок.

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

Примечание

Преобразователь 3144P устанавливается на заводе-изготовителе на нулевой сетевой адрес, что позволяет ему функционировать в стандартном режиме одиночного подключения с выходным сигналом 4–20 мА. Для активации многоточечного режима связи сетевой адрес преобразователя должен быть от 1 до 15. Изменение адреса деактивирует аналоговый выходной сигнал 4–20 мА и устанавливает его равным фиксированному значению 4 мА. Ток в режиме отказа также отключается. При этом также блокируется режим аварийной сигнализации при отказе датчика, выбранный положением переключателя изменения масштаба. Сигнализация при отказе преобразователя в многоточечных преобразователях осуществляется через сообщения HART-коммуникатора.

3.13 Использование совместно с HART Tri-Loop

Чтобы подготовить преобразователь 3144P с двойным датчиком для использования с 333 HART Tri-Loop, преобразователь должен быть сконфигурирован для работы в пакетном режиме, и должен быть установлен порядок вывода технологических переменных. В пакетном режиме преобразователь выдает в HART Tri-Loop информацию в цифровом виде для четырех технологических переменных.

HART Tri-Loop разделяет сигнал на отдельные контуры 4–20 мА для до трех из следующих выборов:

- первичная переменная (PV)
- вторичная переменная (SV)
- третичная переменная (TV)
- четвертичная переменная (QV)

При использовании преобразователя 3144Р с двойным датчиком в сочетании с HART Tri-Loop следует учесть конфигурацию средней, дифференциальной, первой оптимальной температур и функций сигнализации о дрейфе датчика и горячего резервирования (если применимо).

Примечание

Процедуры должны использоваться, когда датчики подключены, запитаны и функционируют надлежащим образом. Также полевой коммунитор должен быть подключен и должен осуществлять связь с контуром управления преобразователя. Инструкции по эксплуатации коммунитора см. в разделе «Ввод в эксплуатацию» на стр. 10.

Установка преобразователя в пакетный режим

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

Задание порядка вывода технологических переменных

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

Примечание

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

Специальные вопросы

Чтобы инициировать связь между преобразователем 3144Р с двойным датчиком и HART Tri-Loop, следует учесть конфигурацию средней, дифференциальной, первой оптимальной температур и функций сигнализации о дрейфе датчика и горячего резервирования (если применимо).

Измерение дифференциальной температуры

Чтобы включить функцию измерения дифференциальной температуры при помощи преобразователя 3144Р с двойным датчиком, работающим в сочетании с HART Tri-Loop, задайте конечные точки диапазона для соответствующего канала на HART Tri-Loop так, чтобы диапазон включал ноль. Например, если вторичная переменная отражает дифференциальную температуру, сконфигурируйте преобразователь соответствующим образом (см. «Задание порядка вывода технологических переменных» на стр. 56) и отрегулируйте соответствующий канал HART Tri-Loop так, чтобы одна конечная точка диапазона была отрицательной, а другая – положительной.

Горячее резервирование

Чтобы включить функцию горячего резервирования преобразователя 3144P с опцией двойного датчика, работающего в сочетании с HART Tri-Loop, убедитесь в том, что выходные единицы датчиков такие же, как единицы HART Tri-Loop. Вы можете использовать любую комбинацию термометров сопротивления или термопар, пока их единицы измерения соответствуют единицам HART Tri-Loop.

Использование Tri-Loop для обнаружения сигнала о дрейфе датчика

В случае выхода датчика из строя преобразователь 3144P с двойным датчиком устанавливает флаг отказа (через HART). Если требуется аналоговое предупреждение, HART Tri-Loop может быть сконфигурирован для выдачи аналогового сигнала, который может быть интерпретирован системой управления как отказ датчика.

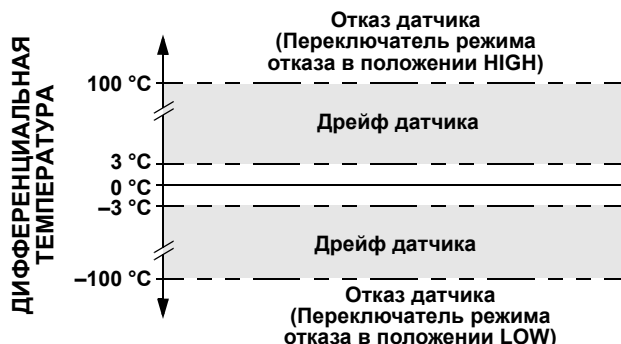
Используйте следующие операции, чтобы настроить HART Tri-Loop на передачу предупреждений об отказах преобразователя.

1. Сконфигурируйте таблицу переменных 3144P, как указано ниже.

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

2. Сконфигурируйте Канал 1 HART Tri-Loop как TV (дифференциальная температура). В случае отказа какого-либо из датчиков выходное значение дифференциальной температуры будет равно +9999 или -9999 (высокое или низкое насыщение), в зависимости от положения переключателя режима отказа (см. «Выключатель аварийной сигнализации (HART)» на стр. 13).
3. Выберите единицы измерения температуры для Канала 1, которые соответствуют единицам измерения дифференциальной температуры преобразователя.
4. Укажите диапазон для TV, например, -100 до 100 °C. Если диапазон большой, дрейф датчика величиной в несколько градусов будет представлять только небольшую процентную долю диапазона. В случае отказа Датчика 1 или Датчика 2 значение TV будет равно +9999 (высокое насыщение) или -9999 (низкое насыщение). В данном примере ноль является средней точкой диапазона TV. Если ΔT нуля задано как нижний предел диапазона (4 мА), выходное значение может вызывать низкое насыщение, если показания Датчика 2 превышает показание Датчика 1. Посредством установки нуля посередине диапазона выходное значение можно обычно установить около 12 мА, и проблемы можно будет избежать.
5. Сконфигурируйте РСУ так, чтобы $TV < -100\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $TV > 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ указывали на отказ датчика и, например, значение $TV \leq -3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $TV \geq 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ означало сигнал о дрейфе. См. Рисунок 3-10.

Рис. 3-10. Отслеживание дрейфа датчика и отказа датчика по дифференциальной температуре



3.14 Калибровка

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

Калибровка преобразователя 3144P может включать:

- Подстройка значения входного сигнала датчика: цифровое изменение интерпретации преобразователем входного сигнала.
- Согласование измерительного преобразователя и датчика: генерирует специальную заказную кривую, соответствующую кривой конкретного датчика, выведенную из констант Каллендара-ван Дьюзена.
- Подстройка выхода калибровка преобразователя в соответствии с эталонной шкалой 4–20 мА.
- Масштабированная подстройка выхода: калибрует преобразователь в соответствии с выбираемой пользователем эталонной шкалой.

3.15 Подстройка преобразователя

Функции подстройки не следует путать с функциями изменения диапазона. Хотя команда изменения диапазона преобразователя сопоставляет вход датчика с входным током 4–20 мА, выходное значение, как при обычной калибровке, она не влияет на интерпретацию преобразователем входного сигнала.

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

- Подстройка значения входного сигнала датчика:
- Согласование преобразователя и датчика
- Подстройка выхода
- Масштабированная подстройка выхода

Рис. 3-11. Подстройка

Применение: Линейное смещение

Решение: Подстройка одной точки

Метод:

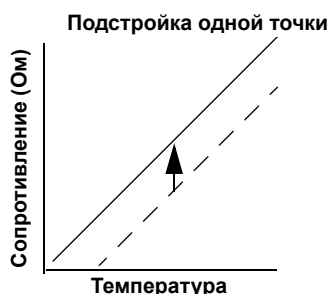
1. Подключите датчик к преобразователю. Поместите датчик в ванну с температурой между конечными точками диапазона.
2. Введите известную температуру в ванне, используя полевой коммуникатор.

Применение: Линейное смещение и коррекция крутизны характеристики

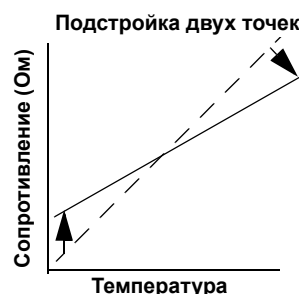
Решение: Подстройка двух точек

Метод:

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



Кривая системы преобразователя
Стандартная кривая, принятая на
рабочей площадке



3.15.1

Подстройка значения входного сигнала датчика:

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

Команда *Sensor Trim* (*Подстройка датчика*) позволяет изменять интерпретацию преобразователем входного сигнала, как показано на [Рисунок 3-11 на странице 59](#). Команда подстройки датчика осуществляет подстройку в технических единицах (°F, °C, °R, K) или необработанных единицах (Ω, мВ) комбинированной системы датчика и преобразователя к стандарту, принятому на рабочей площадке, используя известный источник температуры. Подстройка датчика пригодна для выполнения процедур аттестации или применений, требующих совместного профилирования датчика и преобразователя.

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

Функции подстройки не следует путать с функциями изменения диапазона. Хотя команда изменения диапазона преобразователя сопоставляет вход датчика с выходным током 4–20 мА, как при обычной калибровке, она не влияет на интерпретацию преобразователем входного сигнала.

Примечание

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

3.15.2 Активный калибратор и компенсация ЭДС

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

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

Компенсация ЭДС позволяет преобразователю обеспечивать измерения сигнала датчика, на которые не оказывают влияния нежелательные напряжения, обычно вызванные тепловыми ЭДС в оборудовании, подключенном к преобразователю, или некоторыми типами калибровочного оборудования. Если это оборудование также требует стабильного тока датчика, преобразователь должен быть переведен в режим «Active Calibrator Mode» (Режим активного калибратора). Однако стабильный ток не позволяет преобразователю осуществлять компенсацию ЭДС, в результате чего может иметь место разность показаний активного калибратора и фактического датчика.

Если имеет место разность показаний и она больше значения, которое допускает спецификация точности установки, выполните подстройку датчика при отключенном режиме «Active Calibrator Mode» (Активного калибратора). В этом случае следует использовать датчик, способный выдерживать пульсирующий ток датчика, или к преобразователю должны быть подключены фактические датчики. Когда полевой коммуникатор или AMS запрашивает, используется ли активный калибратор, когда введена подпрограмма подстройки датчика, выберите No (Нет), чтобы оставить режим «Active Calibrator Mode» (Активного калибратора) отключенным.

За дополнительной информацией следует обращаться в представительство Emerson Process Management.

3.15.3 Согласование преобразователя с датчиком

Горячие клавиши HART 7	Датчик 1 – 2, 2, 1, 11
Горячие клавиши HART 7	Датчик 1 – 2, 2, 2, 11

Преобразователь 3144Р получает постоянные Каллендара-ван Дьюзена от калиброванного резистивного датчика температуры и формирует специальную кривую, отражающую соотношение сопротивления и температуры для этого конкретного датчика. Согласование специальной кривой датчика с конфигурацией преобразователя повышает точность измерения температуры. См. приведенное ниже сравнение:

Сравнение точности системы при 150 °C и использовании ТС РТ 100 ($\alpha=0,00385$) в диапазоне от 0 до 200 °C			
Стандартный ТС		Согласованный ТС	
3144Р	$\pm 0,08$ °C	3144Р	$\pm 0,08$ °C
Стандартный ТС	$\pm 1,05$ °C	Согласованный ТС	$\pm 0,18$ °C
Общее значение для системы ⁽¹⁾	$\pm 1,05$ °C	Общее значение для системы ⁽¹⁾	$\pm 0,21$ °C

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

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

R_0 = Сопротивление в точке замерзания воды

Альфа = постоянная, определяемая конкретным датчиком

Бета = постоянная, определяемая конкретным датчиком

Дельта = постоянная, определяемая конкретным датчиком

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

Примечание

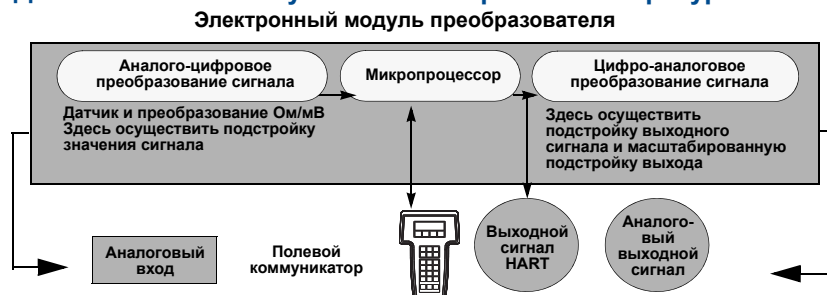
Когда функция согласования преобразователя с датчиком отключена, преобразователь возвращается к заводской подстройке входа. Перед вводом преобразователя в эксплуатацию убедитесь в правильной установке технических единиц измерения, используемых по умолчанию.

3.15.4 Подстройка цифро-аналогового преобразования выхода или масштабированная подстройка выхода

Выполните подстройку цифро-аналогового преобразования выхода (масштабированную подстройку выхода), если цифровое значение первичной переменной соответствует стандарту установки, но аналоговое выходное значение преобразователя не соответствует цифровому значению на выходном устройстве (таком как амперметр). Функция подстройки выхода осуществляет калибровку аналогового выхода преобразователя в соответствии с эталонной шкалой 4–20 мА;

функция масштабированной подстройки выхода осуществляет калибровку выбираемой пользователем эталонной шкалы. Чтобы определить необходимость в подстройке выхода или масштабированной подстройке выхода, выполните проверку контура (см. «Проверка контура» на стр. 54).

Рис. 3-12. Динамика интеллектуального измерения температуры



3.15.5 Подстройка выхода

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

Команда *D/A Trim* (Подстройка цифро-аналогового преобразования) позволяет пользователю изменить преобразование преобразователем входного сигнала в выходной ток 4–20 мА (см. Рисунок 3-12 на странице 62). В целях поддержания точности измерения регулярно выполняйте калибровку аналогового выходного сигнала. Чтобы выполнить подстройку цифро-аналогового преобразования, выполните следующую процедуру, используя последовательность традиционных горячих клавиш:

3.15.6 Масштабированная подстройка выхода

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

Команда *Scaled D/A Trim* (Масштабированная подстройка цифро-аналогового преобразования) приводит точки 4 и 20 мА в соответствие с выбираемой пользователем эталонной шкалой, иной чем 4 и 20 мА (например, 2–10 вольт). Для выполнения масштабированной настройки цифро-аналогового преобразования подсоедините прецизионный контрольно-измерительный прибор к преобразователю и настройте выходной сигнал в соответствии со шкалой, как указано в процедуре Подстройка выхода.

3.16 Поиск и устранение неисправностей

3.16.1 Обзор

Если, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее коммуникатора, предполагается неисправность, выполните следующие процедуры, описанные в Таблица 3-2, чтобы убедиться в исправности аппаратного обеспечения и

технологических соединений прибора. Для решения проблем под каждым из четырех основных симптомов предлагаются конкретные корректирующие действия. Всегда начинайте с наиболее вероятного и легкого в обнаружении источника неисправности.

Последняя информация по поиску и устранению неисправностей для использования с полевым коммуникатором доступна в [Таблица 3-3 на странице 64](#).

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

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующее действие
Преобразователь не обменивается данными с полевым коммуникатором	Проводка контура	- Проверьте номер версии дескрипторов устройств (DD), сохраненной в памяти вашего коммуникатора. Коммуникатор должен сообщать Dev v4, DD v1 (усовершенствованный) или справочное значение «Полевой коммуникатор» на стр. 30 для предыдущих версий. За информацией обращайтесь в центр поддержки клиентов компании Emerson Process Management. - Проверьте сопротивление проводов между источником питания и полевым коммуникатором. Оно должно составлять минимум 250 Ом. - Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Если подключен полевой коммуникатор и сопротивление цепи составляет 250 Ом, то для нормальной работы преобразователю необходимо напряжение на клеммах минимум 12,0 В (по всему рабочему диапазону от 3,5 до 23,0 мА) и 12,5 В минимум для передачи цифровых сигналов. - Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление.
	Вход датчика Отказ или нарушение соединений	- Чтобы локализовать сбой датчика, подключите полевой коммуникатор и переведите преобразователь в тестовый режим. - Проверьте цепь датчика на предмет обрыва. - Проверьте также, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона.
	Проводка контура	Проверьте, не загрязнены ли или не повреждены клеммы, контакты или разъемы.
	Источник питания	Проверьте величину выходного напряжения на клеммах преобразователя. Оно должно составлять от 12,0 до 42,4 В пост. тока (по всему рабочему диапазону тока 3,5–23,0 мА).
Высокий уровень выходного сигнала	Электронный модуль	- Чтобы локализовать сбой данного модуля, подключите полевой коммуникатор и перейдите в режим тестирования преобразователя. - Подключите полевой коммуникатор и проверьте пороговые значения датчика, чтобы удостовериться в том, что параметры калибровки находятся в рамках допустимого диапазона датчика.

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

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующее действие
Нерегулярный выходной сигнал	Проводка контура	- Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Оно должно составлять от 12,0 до 42,4 В пост. тока (по всему рабочему диапазону 3,5–23,0 мА). - Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление. - Подключите полевой коммуникатор, переведите его в режим тестирования контура, затем сгенерируйте сигналы 4 мА, 20 мА и пользовательские значения.
	Электронный модуль	Чтобы локализовать сбой данного модуля, подключите полевой коммуникатор и перейдите в режим тестирования преобразователя.
Низкий уровень выходного сигнала или его полное отсутствие	Чувствительный элемент датчика	- Чтобы локализовать сбой датчика, подключите полевой коммуникатор и переведите преобразователь в тестовый режим. - Проверьте также, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона.
	Проводка контура	- Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Оно должно составлять от 12,0 до 42,4 В пост. тока (по всему рабочему диапазону 3,5–23,0 мА). - Проверьте цепи на короткие замыкания и многократное заземление. - Убедитесь в том, что правильно соблюдена полярность сигнальных выходов. - Проверьте импеданс контура. - Подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования контура. - Проверьте изоляцию проводов на предмет возможных замыканий на землю.
	Электронный модуль	- Подключите полевой коммуникатор и проверьте пороговые значения датчика, чтобы удостовериться в том, что параметры калибровки находятся в рамках допустимого диапазона датчика. - Чтобы локализовать сбой данного модуля, подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования преобразователя.

Таблица 3-3. Предупреждения об ошибках полевого коммуникатора – HART⁽¹⁾

Сообщение	Описание
Add item for ALL device types or only for this ONE device type (Добавить пункт ко ВСЕМ типам устройств или только к ОДНОМУ типу устройства).	Спрашивает пользователя, должен ли добавляемый пункт меню горячей клавиши быть добавлен ко всем типам устройств или только к тому типу устройства, который сейчас подсоединен.
Command not implemented (Команда не выполнена)	Подсоединенное устройство не поддерживает эту функцию.
Communication error (Сбой связи)	Устройство отправляет ответ, указывающий, что сообщение, которое оно приняло, ему непонятно, или полевой коммуникатор не может понять ответ устройства.
Configuration memory not compatible with connected device (Конфигурационная память 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.

Таблица 3-3. Предупреждения об ошибках полевого коммуникатора – HART⁽¹⁾

Сообщение	Описание
Device disconnected (Устройство отключено)	Устройству не удалось ответить на команду.
Device write protected (Устройство защищено от записи)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Данные не могут быть записаны.
Device write protected (Устройство находится в режиме защиты от записи). Do you still want to shut off? (Вы все-таки хотите выключить?)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Нажмите YES (ДА) для выключения полевого коммуникатора, при этом неотправленные данные будут потеряны.
Display value of variable on hot key menu? (Показывать значение параметра в меню горячих клавиш?)	Запрашивает, показывать ли значение переменной рядом с ее меткой в меню горячих клавиш, если в меню горячих клавиш добавляется позиция, являющейся переменной.
Download data from configuration memory to device (Загрузить данные из памяти конфигурации в устройство)	Необходимо нажать экранную клавишу SEND (отправить) для начала передачи данных из памяти в устройство.
EEPROM Error (Ошибка ЭСППЗУ)	Выполните сброс устройства. Если ошибка остается, это означает, что устройство вышло из строя. Свяжитесь с сервисным центром Rosemount.
EEPROM Write Error (Ошибка записи в ЭСППЗУ)	Выполните сброс устройства. Если ошибка остается, это означает, что устройство вышло из строя. Свяжитесь с сервисным центром Rosemount.
Exceed field width (Превышение ширины поля)	Указывает, что ширина поля для текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода.
Exceed precision (Превышение точности)	Указывает, что точность текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода.
Ignore next 50 occurrences of status? (Игнорировать следующие 50 выдач статуса?)	Запрашивается после отображения статуса устройства. Ответ при помощи экранной клавиши определяет, будут ли следующие 50 выдач этого статуса устройства игнорироваться или отображаться.
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) ^г	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 многоточечных устройств по адресам 1–15.
Mark as read only variable on hotkey menu? (Отметить ли переменную в меню горячих клавиш как доступную только для чтения?)	Запрашивает, будет ли пользователю разрешено редактировать переменную из меню горячих клавиш, если позиция, добавляемая в меню горячих клавиш, соответствует переменной.
No device configuration in configuration memory (В памяти конфигурации нет конфигурации устройства)	В памяти не сохранена конфигурация, которую можно переконфигурировать в автономном режиме или передать в устройство.

Таблица 3-3. Предупреждения об ошибках полевого коммуникатора – HART⁽¹⁾

Сообщение	Описание
No Device Found (Устройство не найдено)	Опрос с нулевым адресом не смог найти устройство, или, если разрешен автозапрос, запрос по всем адресам не смог найти устройство.
No hotkey menu available for this device (Для этого устройства нет меню горячих клавиш).	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем «hotkey».
No offline devices available (Нет доступных автономных устройств)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для конфигурации устройства в автономном режиме.
No simulation devices available (Нет доступных моделируемых устройств)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для моделирования устройства.
No UPLOAD_VARIABLES in ddl for this device (Нет UPLOAD_VARIABLES в ddl для этого устройства)	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем «upload_variables». Это меню требуется для конфигурации в автономном режиме.
No Valid Items (Нет допустимых позиций)	Выбранное меню или экран редактирования не содержат допустимых позиций.
OFF KEY DISABLED (КЛАВИША ВЫКЛ ЗАБЛОКИРОВАНА)	Появляется в том случае, если пользователь пытается выключить полевой коммуникатор перед посылкой измененных данных или перед завершением выполнения функции.
Online device disconnected with unsent data (Рабочее устройство отсоединено, а данные не отправлены.) RETRY or OK to lose data (Нажмите ПОВТОРИТЬ или ОК для потери данных).	Имеются неотправленные данные для ранее подключенного устройства. Нажмите клавишу повтора RETRY (Повторить) для отправки данных или нажмите ОК для отсоединения и потери неотправленных данных.
Out of memory for hotkey configuration (Недостаточно памяти для конфигурации горячих клавиш). Delete unnecessary items (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 (Перезаписывание имеющейся конфигурационной памяти)	Запрашивает разрешение на перезаписывание имеющейся конфигурационной памяти как в случае переноса из устройства в память, так и при автономном конфигурировании. Пользователь отвечает с помощью экранных клавиш.
Press OK (Нажмите ОК)	Нажмите экранную клавишу ОК. Это сообщение обычно появляется после сообщения об ошибке из приложения или в результате сеанса связи HART.
Restore device value? (Восстановить значение устройства?)	Введенное значение, которое было послано 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)	Предлагает пользователю нажать SAVE (Сохранить) для начала передачи данных из устройства в память.
Saving data to configuration memory. (Сохранение данных в конфигурационной памяти.)	Данные пересылаются из устройства в память конфигурации.
Sending data to device. (Пересылка данных в устройство.)	Данные пересылаются из памяти конфигурации в устройство.

Таблица 3-3. Предупреждения об ошибках полевого коммуникатора – HART⁽¹⁾

Сообщение	Описание
There are write only variables which have not been edited. Please edit them. (Имеются отредактированные, предназначенные только для записи переменные. 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. (Имеются неотправленные данные.) Send it before shutting off? (Отправить их перед отключением?)	Нажмите YES (ДА) для пересылки неотправленных данных и выключите полевой коммуникатор. Нажмите NO (НЕТ), чтобы выключить полевой коммуникатор, при этом неотправленные данные будут потеряны.
Too few data bytes received (Получено слишком мало байт данных)	Команда возвратила меньше байт данных, чем это ожидалось в соответствии с описанием устройства.
Transmitter fault (Отказ 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 для <метки переменной> были изменены. Перед редактированием должны быть переданы единицы, иначе будут посланы неправильные данные.)	Были изменены технические единицы измерения для этой переменной. Перед изменением этой переменной отправьте в устройство технические единицы измерения.
Unsent data to online device (Неотправленные данные для подключенного устройства). SEND or LOSE data (ОТПРАВИТЬ или ПОТЕРЯТЬ данные)	Для ранее подключенного устройства остались неотправленные данные, которые либо должны быть отправлены, либо удалены перед подключением другого устройства.
Use up/down arrows to change contrast (Для изменения контрастности воспользуйтесь стрелками вверх/ вниз). Press DONE when done. (По завершении нажмите ВЫПОЛНЕНО).	Задаёт направление изменения контрастности дисплея полевого коммуникатора.
Value out of range (Значение вне диапазона)	Введенное пользователем значение либо выходит за пределы диапазона для данного типа и размера переменной, либо выходит за минимальные/максимальные пределы, указанные для устройства.
<message> occurred reading/writing <variable label> (<сообщение> появилось во время чтения/записи <метки переменной >)	Либо команда чтения/записи указывает, что получено слишком мало байт 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. (<метка переменной> имеет неизвестное значение. Перед редактированием должны быть переданы единицы, иначе будут посланы неправильные данные.)	Переменная, связанная с этой переменной, была отредактирована. Перед редактированием данной переменной перейдите в устройство связанную переменную.

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

3.16.2 ЖК-дисплей

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

Таблица 3-4. Описания предупреждающих сообщений ЖК-дисплея

Сообщение	Описание
[ПУСТОЕ ПОЛЕ]	Если измерительный прибор представляется не функционирующим, убедитесь в том, что преобразователь сконфигурирован для желаемой опции измерительного прибора. Измерительный прибор не будет функционировать, если опция ЖК-дисплея не установлена как Not Used (Не используется).
FAIL -или- HDWR FAIL	Это сообщение указывает на одно из следующих условий, включая: В преобразователе возник отказ электронного модуля. Сбой самодиагностики преобразователя. Если система диагностики указывает на отказ электронного модуля, следует заменить электронный модуль. При необходимости свяжитесь с ближайшим сервисным центром компании Emerson Process Management.
SNSR 1 FAIL -или- SNSR 2 FAIL	Преобразователь обнаружил обрыв или короткое замыкание в цепи датчика. Датчик (датчики) может быть отсоединен, неправильно подключен или неисправен. Проверьте соединения датчика и его целостность.
SNSR 1 SAT -или- SNSR 2 SAT	Температура, определенная преобразователем, выходит за пределы сигнала датчика для данного типа датчика.
HOUSG SAT	Выход за пределы рабочего диапазона преобразователя (от 40 до 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 <i>Process Variable</i> (<i>Технологическая переменная</i>) дисплея попеременно изменяется между величиной тока в миллиамперах и «WARN» (Предупреждение). Строка <i>Process Variable Unit</i> (<i>Единица измерения технологической переменной</i>) переключается между «LOOP» и «FIXED» и величиной тока в миллиамперах.
OFLOW	Положение десятичной точки, сконфигурированное в настройках измерительного прибора, несовместимо со значением, подлежащим отображению измерительным прибором. Например, если измерительный прибор измеряет технологическую температуру выше 9,9999 градусов, и десятичная точка прибора установлена на 4 значащих знака, прибор отобразит сообщение «OFLOW», поскольку, когда он установлен на 4 значащих знака после запятой, он способен отображать только максимальное значение 9,9999.
HOT BU	Горячая замена разрешена, и Датчик 1 вышел из строя. Это сообщение отображается на строке <i>Process Variable</i> и всегда сопровождается более описательным сообщением в строке <i>Process Variable Unit</i> . В случае отказа Датчика 1 при разрешенной функции горячей резервирования, например, в строке <i>Process Variable</i> отображается «HOT BU», а в строке <i>Process Variable Unit</i> попеременно отображается «SNSR 1» и «FAIL.»
WARN DRIFT ALERT	Включено предупреждение о дрейфе датчика, и разность между показаниями Датчика 1 и Датчика 2 превысила указанный пользователем предел. Один из датчиков может быть неисправен. В строке <i>Process Variable</i> отображается «WARN» (Предупреждение), а в строке <i>Process Variable Unit</i> попеременно отображается «DRIFT» (Дрейф) и «ALERT» (Тревога).

Таблица 3-4. Описания предупреждающих сообщений ЖК-дисплея

Сообщение	Описание
ALARM DRIFT ALERT	Аналоговый выход находится в состоянии аварийного сигнала. Включено предупреждение о дрейфе датчика, и разность между показаниями Датчика 1 и Датчика 2 превысила указанный пользователем предел. Преобразователь продолжает работать, но один из датчиков может быть неисправен. В строке <i>Process Variable</i> отображается «ALARM» (Сигнал тревоги), а в строке <i>Process Variable Unit</i> попеременно отображается «DRIFT» (Дрейф) и «ALERT» (Аварийный сигнал).
ALARM	Цифровой и аналоговый выходы находятся в состоянии аварийной сигнализации. Возможные причины этого состояния включают (но этим не ограничиваясь) выход из строя электронного модуля или обрыв в цепи датчика. Это сообщение отображается в строке <i>Process Variable</i> и всегда сопровождается более описательным сообщением в строке <i>Process Variable Unit</i> . В случае отказа Датчика 1, например, в строке <i>Process Variable</i> отображается «ALARM» (Тревога), а в строке <i>Process Variable Unit</i> попеременно отображается «SNSR 1» (Датчик 1) и «FAIL (Отказ).»
WARN	Преобразователь продолжает работать, но что-то остается неисправно. Возможные причины этого состояния включают (но этим не ограничиваясь) выход значения за пределы диапазона датчика, фиксированный контур или обрыв в цепи датчика. В случае отказа Датчика 2 при разрешенной функции горячего резервирования в строке <i>Process Variable</i> отображается «WARN», а в строке <i>Process Variable Unit</i> попеременно отображается «SNSR 2» (Датчик 2) и «RANGE (Диапазон).»

3.16.3 Запасные части

Эта запасная часть доступна для измерительного преобразователя температуры 3144P.

Наименование	Номер детали
Запасной электронный модуль	03144-3111-0001

Раздел 4 Конфигурация FOUNDATION fieldbus

Обзор	страница 71
Предупреждающие сообщения	страница 71
Общая информация о блоке	страница 72
Функциональные блоки Foundation fieldbus	страница 75
Ресурсный блок	страница 77
Блок измерительного преобразователя датчика	страница 84
Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя	страница 86
Аналоговый вход (AI)	страница 89
Эксплуатация	страница 97
Указания по поиску и устранению неисправностей	страница 105

4.1 Обзор

Настоящий раздел содержит информацию о конфигурировании, поиске и устранении неисправностей и техобслуживании преобразователя 3144Р с использованием протокола FOUNDATION fieldbus. Имеется много общих атрибутов с преобразователем HART, поэтому если вы не можете найти нужную информацию в этом разделе, обратитесь к [Раздел 3: Ввод в эксплуатацию HART](#).

4.2 Предупреждающие сообщения

Инструкции и процедуры, представленные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим предупреждениям о соблюдении мер предосторожности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным увечьям или смертельному исходу.

- Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной среде, если на схемы подано напряжение.
- Перед подключением сегмента FOUNDATION fieldbus во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасного электромонтажа.
- Убедитесь в том, что условия эксплуатации преобразователя согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон.
- Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки датчика должны быть полностью прикручены.

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

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

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезной травме.

- Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с клеммами и проводами.

4.3 Общая информация о блоке

4.3.1 Описание устройства

Перед тем как приступить к конфигурации устройства, убедитесь в том, что на главном компьютере имеется соответствующая версия файла описания устройства. Дескриптор устройства можно найти на странице FOUNDATION fieldbus сайта www.rosemount.com. С февраля 2011 года текущая версия Rosemount 3144P с протоколом FOUNDATION fieldbus – это версия 2.

4.3.2 Адрес узла

Преобразователь поставляется с временным адресом (248), чтобы хост-системы FOUNDATION fieldbus могли автоматически распознавать устройство и присваивать ему постоянный адрес.

4.3.3 Режимы

Блок ресурсов, измерительный преобразователь и все функциональные блоки имеют режимы работы, которые управляют работой блока. Каждый блок поддерживает автоматический режим (AUTO) и режим «Выведено из эксплуатации» (OOS). Могут также поддерживаться 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

Пользователь может предотвратить несанкционированные изменения режимов работы, сконфигурировав `MODE_BLOCK.PERMITTED` таким образом, чтобы было можно работать только в одном из разрешенных режимов. Рекомендуется всегда использовать OOS в качестве одного из разрешенных рабочих режимов.

Виды режимов

В отношении процедур, описанных в данном руководстве, важно понимать следующие режимы:

AUTO

Выполняются соответствующие функции блока. Если блок имеет какие-либо выходы, они будут продолжать 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» (плохое). Чтобы изменить конфигурацию блока, измените его режим работы на OOS, а когда изменения вступят в силу, измените режим обратно на AUTO (автоматический режим).

MAN

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

Другие виды режимов

Другие режимы: Cas, RCas, ROut, IMan и LOW. Некоторые из них могут поддерживаться разными функциональными блоками преобразователя 3144P. Дополнительную информацию см. в руководстве по функциональным блокам, документ № 00809-0100-4783.

Примечание

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



4.3.4 Активный планировщик связей

Преобразователь 3144P может действовать в качестве резервного активного планировщика связей (LAS) в случае отключения основного LAS от сегмента. В качестве резервного LAS 3144P принимает управление связью на себя до восстановления работы главного узла.

Хост-система может предоставлять инструмент конфигурации, предназначенный специально для назначения конкретного устройства в качестве резервного LAS. В противном случае конфигурация может быть выполнена вручную следующим образом:

1.  Откройте базу данных информации управления MIB (Management Information Base) преобразователя 3144P.
Для активации LAS введите 0x02 в объекте BOOT_OPERAT_FUNCTIONAL_CLASS (индекс 605). Для деактивации введите 0x01.
2. Перезапустите устройство.

4.3.5 Возможности

Виртуальное соотношение связи (VCR)

Имеются 20 VCR, одно из которых является постоянным, а 19 полностью конфигурируются хост-системой. Также доступны тридцать объектов связи.

Таблица 4-1. Параметры сети

Параметр сети	Значение
Временной сегмент	8
Максимальная задержка отклика	2
Максимальная задержка режима бездеятельности для выхода LAS	32
Минимальная задержка внутреннего процессора передачи данных DLPDU	8
Класс временной синхронизации	4 (1 мс)
Максимальное число плановых служебных сигналов	21
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 выполнения блока

Блок	Время выполнения
Ресурс	—
Измерительный преобразователь	—
Блок ЖК-дисплея	—
Расширенная диагностика	—
Аналоговые входы 1, 2, 3	60 мс
ПИД 1 и 2 с автонастройкой	90 мс
Селектор входов	65 мс
Характеризатор сигнала	45 мс
Арифметический блок	60 мс
Разделитель выводов	60 мс

4.4 Функциональные блоки FOUNDATION fieldbus

Справочную информацию по ресурсам, блоку AI, ЖК-дисплею и блоку измерительного преобразователя см. в «Функциональные блоки» на стр. 142. Справочную информацию по блоку ПИД можно найти в руководстве по функциональным блокам, документ № 00809-0100-4783.

Блок ресурсов (индексный номер 1000)

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

Блок измерительного преобразователя датчика (индексный номер 1100)

Функциональный блок измерительного преобразователя датчика (STB) – данных измерения температуры включает температуру датчика и выводов (корпуса). Блок STB также включает информацию о типе датчика, технических единицах, линеаризации, перестройке, демпфировании, температурной компенсации и диагностике.

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

Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя используется для конфигурирования ЖК-дисплея.

Блок аналогового ввода (индексный номер 1400, 1500 и 1600)

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

Блок ПИД (индексный номер 1700 и 1800)

Функциональный блок ПИД объединяет все необходимые логические схемы для пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) управления. 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 надлежащее выражение, используя параметр MATHFORM. По умолчанию задано стандартное выражение ISA для ПИД и автонастройка.

Селектор входа (индексный номер 1900)

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

Разделитель выходов (индексный номер OSPL 2200)

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

Арифметический блок (индексный номер 2100)

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

Характеризатор сигнала (индексный номер 2000)

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

4.5 Ресурсный блок

4.5.1 Особенности и Features_Sel

Параметры FEATURES и FEATURE_SEL определяют опции поведения преобразователя 3144P.

FEATURES

Параметр FEATURES предназначен только для считывания и определяет, какие функции поддерживаются преобразователем 3144P. Ниже приведен список значений параметра FEATURES, которые поддерживает преобразователь 3144P.

UNICODE

Все конфигурируемые строковые переменные в преобразователе 3144P, за исключением имен тегов являются восьмибитовыми. Могут использоваться символы в кодировке либо ASCII, либо Unicode. Если конфигурируемое устройство генерирует восьмибитовые строки Unicode, следует задать дополнительный бит в кодировке Unicode.

REPORTS

Преобразователь 3144P поддерживает регистрацию сигналов тревоги. Для использования этой функции в битовой строке функций должен быть установлен дополнительный бит параметра Reports. Если он не будет установлен, хост-устройство будет производить опрос с целью поиска предупреждений.

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. Пока параметр WRITE_LOCK используется, блок будет функционировать нормально, обновляя входы и выходы и выполняя алгоритмы. Когда условие WRITE_LOCK сброшено, генерируется предупреждение WRITE_ALM с приоритетом, который соответствует параметру WRITE_PRI.

Параметр FEATURE_SEL позволяет пользователю выбрать наличие или отсутствие аппаратной или программной блокировки записи. Чтобы разрешить аппаратную блокировку 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» или «Unlocked» (заблокирован или 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 сконфигурировать, будет ли функция блокировки записи (аппаратная или программная) управлять процессом записи во все блоки или только в ресурсный блок и блок преобразователя. Внутренне обновляемые данные, такие как переменные процесса и диагностические данные, не будут ограничиваться переключателем защиты.

В приведенной далее таблице отображены все возможные конфигурации параметра WRITE_LOCK.

FEATURE_SEL бит HW_SEL bit	бит FEATURE_ SEL SW_SEL bit	ВЫКЛЮЧА- ТЕЛЬ ЗАЩИТЫ	WRITE_LOCK	WRITE_LOCK Чтение/запись	DEFINE_WRITE_ LOCK	Доступ для записи в блоки
0 (выкл.)	0 (выкл.)	Неприменимо	1 (разблокирован)	Только чтение	Неприменимо	Все
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Неприменимо	1 (разблокирован)	Чтение/запись	Неприменимо	Все
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Неприменимо	2 (заблокирован)	Чтение/запись	Физические характеристики	Только фун- кциональные блоки
0 (выкл.)	1 (вкл.)	Неприменимо	2 (заблокирован)	Чтение/запись	Все	Нет
1 (вкл.)	0 (выкл.) ⁽¹⁾	0 (разблокирован)	1 (разблокирован)	Только чтение	Неприменимо	Все
1 (вкл.)	0 (выкл.)	1 (заблокирован)	2 (заблокирован)	Только чтение	Физические характеристики	Только фун- кциональные блоки
1 (вкл.)	0 (выкл.)	1 (заблокирован)	2 (заблокирован)	Только чтение	Все	Нет

(1) Биты выбора аппаратной и программной блокировки записи несовместимы, и 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

Параметр FEATURES_SEL включает любую из поддерживаемых функций. По умолчанию преобразователь 3144P не выбирает ни одну из этих функций. Выберите одну из поддерживаемых функций, если имеются.

MAX_NOTIFY

Значением параметра MAX_NOTIFY является максимальное количество отчетов о сигналах тревоги, которые ресурс может отправить без установления квитирования, соответствующее величине буферной области памяти, отведенной для предупреждающих сообщений. Количество может быть установлено меньше для управления потоком предупреждений путем коррекции значения параметра LIM_NOTIFY. Если значение параметра LIM_NOTIFY установлено на ноль, никакие сигналы тревоги регистрироваться не будут.

4.5.2

Оповещения PlantWeb™

Сигналы тревоги и рекомендуемые действия следует использовать в сочетании с «Эксплуатация» на стр. 97.

Ресурсный блок работает как координатор для сигналов тревоги PlantWeb. Имеются три параметра сигнала тревоги (FAILED_ALARM, MAINT_ALARM и ADVISE_ALARM), которые содержат информацию, касающуюся некоторых ошибок прибора, которые обнаруживаются программным обеспечением датчика. Параметр RECOMMENDED_ACTION используется для отображения рекомендуемого действия для сигнала тревоги наивысшего приоритета, а параметры HEALTH_INDEX (0–100) указывают

общее состояние преобразователя. Сигнал тревоги FAILED_ALARM будет иметь самый высокий приоритет, за ним следует MAINT_ALARM, а сигнал тревоги ADVISE_ALARM будет иметь самый низкий приоритет.

FAILED_ALARMS

Аварийный сигнал отказа указывает на то, что устройство или некоторая часть устройства неработоспособно, и устройство нуждается в ремонте. Имеются пять параметров, ассоциирующихся с FAILED_ALARMS:

FAILED_ENABLED

Этот параметр содержит перечень отказов, которые делают устройство неработоспособным и вызывают отправку оповещения. Ниже приведен перечень неисправностей устройств, начиная с отказа, имеющего самый высокий приоритет.

1. Электроника
2. Память NV
3. Несовместимость оборудования или ПО
4. Первичная переменная
5. Вторичная переменная

FAILED_MASK

Данный параметр будет маскировать любые условия неисправности, перечисленные в FAILED_ENABLED. Установленный бит означает, что условие маскируется от системы аварийной сигнализации и регистрироваться не будет.

FAILED_PRI

Определяет приоритет сигналов параметра FAILED_ALM, см. «Alarm Priority (Приоритет аварийного сигнала)» на стр. 94. м. Значение по умолчанию – 0. Рекомендуемые значения – от 8 до 15.

FAILED_ACTIVE

Этот параметр отображает активные сигналы трвоги. Отображается только сигнал тревоги с самым высоким приоритетом. Этот приоритет не то же самое, что параметр FAILED_PRI, описанный выше, но он жестко закодирован в устройстве и не может конфигурироваться пользователем.

FAILED_ALM

Сигнал тревоги, указывающий на неисправность внутри прибора, которая делает его полностью неработоспособным.

MAINT_ALARMS

Сигнал тревоги технического обслуживания указывает на то, что прибор целиком или какие-либо его части нуждаются в ближайшем будущем в техническом обслуживании. Если данное условие будет проигнорировано, прибор, в конечном счете, выйдет из строя. Имеются пять параметров, ассоциирующихся с MAINT_ALARMS:

MAINT_ENABLED

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

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

1. Нарушение показаний по первичной переменной
2. Нарушение показаний 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

MAINT_PRI определяет приоритет сигналов параметра MAINT_ALM, см. [«Сигналы тревоги технологического процесса» на стр. 94](#). Значение по умолчанию 0. Рекомендуемые значения от 3 до 7.

MAINT_ACTIVE

Параметр MAINT_ACTIVE показывает, какой сигнал тревоги активен. Отображается только условие с самым высоким приоритетом. Этот приоритет отличается от значения параметра MAINT_PRI, описанного выше. Данный приоритет жестко закодирован в устройстве и не может быть сконфигурирован пользователем.

MAINT_ALM

Сигнал тревоги, указывающий на то, что прибор нуждается в ближайшем будущем в техническом обслуживании. Если данное условие будет проигнорировано, прибор, в конечном счете, выйдет из строя.

Рекомендательный сигнал

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

ADVISE_ENABLED

Параметр ADVISE_ENABLED содержит список уведомительных условий, которые не оказывают непосредственного влияния на основные функции прибора. Ниже приведен перечень рекомендательных сообщений, причем на первом месте стоит сообщение, имеющее наивысший приоритет.

1. Задержка записи энергонезависимой памяти
2. Зарегистрировано нарушение процесса (SPM)

ADVISE_MASK

Параметр ADVISE_MASK будет маскировать любые условия неисправности, перечисленные в ADVISE_ENABLED. Установленный бит означает, что условие маскируется от системы аварийной сигнализации и регистрироваться не будет.

ADVISE_PRI

ADVISE_PRI определяет приоритет сигналов параметра MAINT_ALM, см. «Сигналы тревоги технологического процесса» на стр. 94. Значение по умолчанию 0. Рекомендуемые значения 1 или 2.

ADVISE_ACTIVE

Параметр ADVISE_ACTIVE отображает активные рекомендации. Отображается только рекомендация с самым высоким приоритетом. Этот приоритет не то же самое, что параметр ADVISE_PRI, описанный выше, но он жестко закодирован в устройстве и не может конфигурироваться пользователем.

ADVISE_ALM

ADVISE_ALM указывает рекомендательные сообщения. Данные условия не оказывают непосредственного влияния на технологический процесс или целостность прибора.

4.5.3 Рекомендуемые действия при получении сигналов тревоги PlantWeb

RECOMMENDED_ACTION

Параметр RECOMMENDED_ACTION отображает текстовую строку, которая указывает рекомендуемый образ действий исходя из типа и конкретного события активных оповещений PlantWeb.

Таблица 4-2. RB.RECOMMENDED_ACTION

	Тип аварийного сигнала	Failed/Maint/ Advise Active Event (Отказ/Тех. облсл./ Рекомендация в случае активного события)	Текстовая строка рекомендуемого действия
Оповещения PlantWeb	Нет	Нет	Никаких действий не требуется.
	Рекомендация	Задержка записи энергонезависимой памяти	Запись в энергонезависимой памяти задерживается. Оставьте устройство включенным до тех пор, пока рекомендация не исчезнет.
	Техническое обслуживание	Ошибка конфигурации	Перезапишите конфигурацию датчика
		Нарушение показаний по первичной переменной	Подтвердите рабочий диапазон применяемого датчика и/или проверьте соединения датчика и рабочую среду устройства.
		Ошибка калибровки	Повторно выполните настройку устройства
		Нарушение показаний по вторичной переменной	Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в рабочих пределах
	Отказ	Отказ электроники	Замените устройство
		Несовместимость оборудования или ПО	Убедитесь в том, что версия аппаратного обеспечения, совместима с версией программного обеспечения
		Отказ энергонезависимой памяти	Сбросить параметры устройства и снова загрузить параметры его конфигурации.
		Сбой показаний первичной переменной	Убедитесь в том, что процесс прибора находится в пределах диапазона датчика и / или проверьте конфигурацию и электропроводку датчика.
		Сбой показаний вторичной переменной	Проверьте диапазон датчика, а также его конфигурацию и проводку.
	Ошибка диагностики	Активно оповещение о дрейфе датчика или Горячее резервирование	Проверьте рабочий диапазон применяемого датчика и/или проверьте соединения датчика и рабочую среду устройства.
		Нарушение показаний по первичной переменной	Проверьте рабочий диапазон применяемого датчика и/или проверьте соединения датчика и рабочую среду устройства.

4.5.4 Диагностика ресурсного блока

Ошибки блока

Таблица 4-3 перечисляет условия, сообщенные в параметре BLOCK_ERR.

Таблица 4-3. Сообщения ресурсного блока BLOCK_ERR

Название и описание условия
Другое
Device Needs Maintenance Now (Необходимо немедленно выполнить техническое обслуживание устройства)
Memory Failure (Сбой памяти): Сбой флеш-памяти, ОЗУ или ЭСППЗУ
Lost NV Data (Сбой данных энергонезависимой памяти): Потери данные, сохраненные в энергонезависимой памяти.
Device Needs Maintenance Now (Необходимо немедленно выполнить техническое обслуживание устройства)
Out of Service (устройство не используется): Фактически устройство выведено из эксплуатации.

Таблица 4-4. Сводка сообщений ресурсного блока SUMMARY_STATUS

Название условия
No repair needed (ремонт не требуется)
Repairable (Ремонтопригодный)
Call Service Center (обратиться в сервисный центр)

Таблица 4-5. Resource Block RB.DETAILED_STATUS

RB.DETAILED_STATUS	Описание
Ошибка блока измерительного преобразователя.	Активен, когда установлен любой бит SENSOR_DETAILED_STATUS
Ошибка целостности производственного блока	Неверный размер, редакция или контрольная сумма производственного блока
Несовместимость оборудования/ПО	Убедитесь в том, что версия производственного блока и аппаратуры правильны/совместимы с редакцией программного обеспечения.
Ошибка состояния энергонезависимой памяти	Неправильная контрольная сумма в блоке данных энергонезависимой памяти
Ошибка состояния ОЗУ	Неправильная контрольная сумма кода применения
Отложенные данные энергонезависимой памяти потеряны	Питание устройства было отключено и вновь включено во время задержки записи в энергонезависимую память; во избежание преждевременного отказа памяти операции записи были задержаны.
Задержка записи энергонезависимой памяти	Зарегистрировано большое число записей в энергонезависимую память. Во избежание преждевременного отказа памяти операции записи были задержаны.

4.6 Блок измерительного преобразователя датчика

Примечание

Когда в ассоциированном блоке аналоговых входов выбраны технические единицы XD_SCALE, технические единицы в блоке измерительного преобразователя изменяются на такие же единицы.

ЭТО ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ СПОСОБОМ ИЗМЕНИТЬ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ В БЛОКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.

Демпфирование

Значения демпфирования должны быть равными частоте обновления для Датчика 1, Датчика 2 и дифференциала датчиков. Конфигурация датчика автоматически вычисляет значения демпфирования. Значение демпфирования, установленное по умолчанию, составляет 5 секунд. Демпфирования может быть отключено посредством установки значения демпфирования равным 0 секунд. Максимальное допустимое значение демпфирования составляет 32 секунды.

Альтернативное значение демпфирования может быть введено со следующими ограничениями:

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

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

Примечание

Блок AI имеет параметр фильтрации, называемый PV_FTIME. Для простоты лучше выполнять фильтрацию в блоке измерительного преобразователя, так как демпфирование будет применяться к первичной переменной при каждом обновлении показаний датчика. Если фильтрация выполняется в блоке AI, демпфирование применяется к выходному сигналу каждого макроцикла. ЖК-дисплей будет отображать значение из блока измерительного преобразователя.

4.6.1 Диагностика блока измерительного преобразователя датчика

Таблица 4-6. Сообщения блока измерительного преобразователя BLOCK_ERR

Название и описание условия
Other (другое)
Out of Service (устройство не используется): Фактически устройство выведено из эксплуатации.

Таблица 4-7. Сообщения блока измерительного преобразователя XD_ERR

Название и описание условия
Сбой электроники: Отказ электронного компонента.
Ошибка ввода/вывода: Произошла ошибка ввода/вывода.
Ошибка программного обеспечения: Программное обеспечение обнаружило внутреннюю ошибку.
Ошибка калибровки: Произошла ошибка во время калибровки устройства.
Ошибка алгоритма: Произошла ошибка в алгоритме, используемом в блоке преобразователя вследствие переполнения, противоречивости данных и т.д.

В [Таблица 4-8](#) перечислены потенциальные ошибки и возможные пути их устранения для приведенных значений. Действия по устранению ошибок приведены по степени увеличения степени их опасности для системы. Первым шагом всегда является сброс преобразователя. Затем, если ошибка остается, попытайтесь выполнить шаги, указанные в [Таблица 4-8](#). Начните с первого корректирующего действия, а затем попытайтесь выполнить следующее.

Таблица 4-8. Сообщения измерительного блока преобразователя STB.SENSOR_DETAILED_STATUS

STB.SENSOR_DETAILED_STATUS	Описание
Недопустимая конфигурация	Неправильное подключение датчика или несоответствующий тип датчика
Ошибка ASIC RCV	Микропроцессор обнаружил неправильную контрольную сумму или сбой стартового/стопового бита при выполнении связи со специализированной ИС (ASIC)
Ошибка ASIC TX Error	ASIC определила ошибку связи
Ошибка прерывания интегральной схемы (ASIC)	Прерывания ASIC осуществляются слишком быстро или слишком медленно
Ошибка сопротивления эталонных резисторов	Сопротивление эталонных резисторов больше 25 % известного значения
Ошибка конфигурации ASIC	Регистры ASIC не были записаны правильно. (Также CALIBRATION_ERR)
Обрыв в цепи датчика	Обнаружен обрыв в цепи датчика
Короткое замыкание в цепи датчика	Обнаружено короткое замыкание в цепи датчика

STB.SENSOR_DETAILED_STATUS	Описание
Выход за допустимые пределы температуры выводов (корпуса)	Обнаружен обрыв или короткое замыкание в цепи платинового термометра сопротивления (PRT)
Датчик вне рабочего диапазона	Показания датчика выходят за пределы значений диапазона PRIMARY_VALUE_RANGE
Датчик вне рабочего диапазона	Показания датчика выходят более чем на 2 % за пределы нижней границы диапазона или на 6 % за пределы верхней границы диапазона
Температура выводов (корпуса) вне рабочего диапазона	Показания PRT выходят за пределы значений диапазона SECONDARY_VALUE_RANGE
Температура выводов (корпуса) выходит за рабочие пределы	Показания PRT выходят более чем на 2 % за пределы нижней границы диапазона или на 6 % за пределы верхней границы диапазона PRT. (Эти диапазоны являются вычисленными и не являются фактическим диапазоном PRT который соответствует диапазону PT100 A385)
Ухудшение состояния датчика	Для термометров сопротивления это означает чрезмерно высокую ЭДС. Для термопар это означает, что сопротивление контура вышло за пределы заданного пользователем порогового значения.
Ошибка калибровки	Подстройка, выполняемая пользователем, завершилась неудачей вследствие чрезмерной коррекции или отказа датчика во время подстройки.

4.7 Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя

ЖК-дисплей подключается непосредственно к выходной электронной плате преобразователя 3144P FOUNDATION fieldbus. Дисплей показывает состояние выхода и сокращенные диагностические сообщения.

Первая строка из пяти знаков отображает датчик, показания которого измеряются.

Если результат измерения ошибочен, в первой строке отображается сообщение «Error». Во второй строке указывается, связана ошибка с устройством или датчиком.

На жидкокристаллическом индикаторе поочередно и на короткое время появляются настроенные для отображения параметры. Если состояние отображаемого параметра ухудшается, вслед за отображаемой переменной ЖК-дисплей также выполняет цикл диагностики:

4.7.1 Специальное конфигурирование устройства

Параметр № 1 (Датчик 1) сконфигурирован на заводе-изготовителе для отображения первичной переменной (температуры) на блоке ЖК-дисплея измерительного преобразователя. При поставке со сдвоенными датчиками показания Датчика 2 не отображаются. Для изменения конфигурации параметра №1, №2 или для конфигурирования дополнительных параметров используйте конфигурационные параметры, описание которых приведено ниже. Блок ЖК-дисплея преобразователя

можно сконфигурировать для последовательного отображения четырех различных переменных процесса до тех пор, пока параметры поступают от функционального блока, для которого в преобразователе температуры 3144P запланировано исполнение. Если в преобразователе 3144P предусмотрен функциональный блок, который имеет связь с переменной процесса от другого прибора в сегменте, эта переменная процесса также может отображаться на ЖК-дисплее.

DISPLAY_PARAM_SEL

DISPLAY_PARAM_SEL указывает, сколько переменных процесса будет отображаться. Можно выбрать для отображения до четырех параметров.

BLK_TAG_#⁽¹⁾

Введите тег функционального блока (Block Tag), который содержит параметр, подлежащий отображению. По умолчанию установлены следующие теги функциональных блоков:

TRANSDUCER (ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ)
AI 1400, 1500, 1600
PID 1700 и 1800
ISEL 1900
CHAR 2000
ARTH 2100
Разделитель выходов OSPL 2200

BLK_TYPE_#⁽¹⁾

Введите тип функционального блока (Block Type), который содержит параметр, подлежащий отображению. Данный параметр обычно выбирается с помощью ниспадающего меню, содержащего список возможных типов функциональных блоков. (например, Transducer (преобразователь), PID (ПИД), AI и т.д.)

PARAM_INDEX_#⁽¹⁾

Параметр PARAM_INDEX_# выбирается с помощью ниспадающего меню, содержащего список возможных наименований параметров, основываясь на том, что доступно для выбранного типа функционального блока. Выберите параметр, который необходимо отображать на дисплее.

CUSTOM_TAG_#⁽¹⁾

Параметр CUSTOM_TAG_# является дополнительным определяемым пользователем идентификатором тега, который можно сконфигурировать так, чтобы он отображался с параметром вместо тега блока. Можно ввести тег, содержащий до пяти знаков.

UNITS_TYPE_#⁽¹⁾

Параметр UNITS_TYPE_# выбирается с помощью ниспадающего меню, содержащего три опции: AUTO, CUSTOM или NONE. Выбирайте опцию 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.

(1) # представляет номер указанного параметра.

CUSTOM_UNITS_#⁽¹⁾

Укажите пользовательские единицы, отображаемые с параметром, введя до шести знаков. Для отображения пользовательских единиц измерения параметр UNITS_TYPE_# должен быть установлен на CUSTOM.

4.7.2 Процедура самотестирования ЖК-дисплея

Параметр SELF_TEST ресурсного блока служит для проверки сегментов ЖК-дисплея. При выполнении проверки сегменты дисплея должны загораться примерно на пять секунд.

Если имеющаяся хост-система поддерживает процедуру проверки, информацию о порядке самопроверки этой системы см. в ее документации. Если имеющаяся хост-система не поддерживает процедуру проверки, ее можно запустить вручную, выполнив следующие действия:

1. Переведите ресурсный блок в режим «OOS» (не используется).
2. Перейдите к параметру «SELF_TEST» и запишите значение для выполнения самодиагностики Self test (0x2).
3. Выполняя эти действия, наблюдайте за экраном ЖК-дисплея. Должны загораться все сегменты.
4. Переведите ресурсный блок обратно в режим «AUTO».

4.7.3 Диагностика блока ЖК-дисплея измерительного преобразователя

Таблица 4-9. Сообщения блока измерительного преобразователя BLOCK_ERR

Название и описание условия
Other (другое)
Out of Service (устройство не используется): Фактически устройство выведено из эксплуатации.

Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендуемые действия
ЖК-дисплей отображает «DSPLY#INVLD». Прочтите сообщение BLOCK_ERR. Если в нем говорится «BLOCK CONFIGURATION» (конфигурация блока), выполните рекомендованное действие	Один или более параметров дисплея сконфигурированы неверно.	См. «Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя» на стр. 86.
Показания столбчатой диаграммы и AI.OUT не совпадают.	Неверно сконфигурирован параметр OUT_SCALE блока AI.	См. «Аналоговый вход (AI)» на стр. 89 и «Полевой коммутатор» на стр. 44.
Отображается «3144P» или не все значения.	Неправильно сконфигурирован параметр блока ЖК-дисплея «DISPLAY_PARAMETER_SELECT»	См. «Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя» на стр. 86.
На дисплее отображается OOS	Ресурсный блок или блок ЖК-дисплея выведены из работы (в режиме OOS).	Убедитесь в том, что оба блока находятся в режиме «AUTO».
Плохо просматриваются показания дисплея.	Некоторые сегменты ЖК-индикатора вышли из строя.	См. «Процедура самотестирования ЖК-дисплея» на стр. 88. 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.

4.8 Аналоговый вход (AI)

4.8.1 Моделирование

⚠ В режиме моделирования происходит замена величины, передаваемой по каналу от блока измерительного преобразователя датчика. Для проверки имеются два способа вручную установить выходное значение блока аналогового входа в соответствии с желаемым значением.

Ручной режим

Для того чтобы изменить только параметр OUT_VALUE, и не менять параметр OUT_STATUS блока AI, выберите для параметра TARGET MODE (целевой режим) значение MANUAL (ручной), а затем установите желаемое значение OUT_VALUE.

Моделирование

1. Если переключатель SIMULATE (моделирование) установлен в положение OFF (выкл.), переведите его в положение ON (вкл.). Если переключатель SIMULATE (моделирование) уже установлен в положение ON, его необходимо перевести в положение OFF, а затем снова вернуть в положение ON.

Примечание

В качестве меры предосторожности, переключатель необходимо устанавливать в начальное положение всякий раз после прекращения подачи питания к устройству, чтобы иметь возможность включить режим SIMULATE (Моделирование). Это исключит вероятность установки устройства, прошедшего испытания на стенде, в активном режиме SIMULATE (моделирование).

2. Для изменения обоих параметров – OUT_VALUE и OUT_STATUS блока AI установите параметр TARGET MODE в состояние AUTO.
3. Установите параметр SIMULATE_ENABLE_DISABLE в состояние «Active» (активный).
4. Введите желаемое значение SIMULATE_VALUE для изменения выходного значения OUT_VALUE, и значение SIMULATE_STATUS_QUALITY для изменения значения OUT_STATUS.
Если при выполнении этих действий произойдет ошибка, обязательно переустановите переключатель SIMULATE в начальное положение после подачи питания на устройство.

4.8.2 Конфигурирование блока AI

⚠ Для конфигурирования блока AI требуется минимум четыре параметра. Ниже приведено описание параметров с примером конфигураций, приведенных в конце этого раздела.

CHANNEL

Выберите канал, который соответствует желаемому измерению, выполняемому датчиком.

Канал	Измерение
1	Вход 1
2	Вход 2
3	Дифференциальная температура
4	Температура выводов (корпуса)
5	Вход 1 – Минимальное значение
6	Вход 1 – Максимальное значение
7	Вход 2 – Минимальные значения
8	Вход 2 – Максимальные значения
9	Минимальное дифференциальное значение
10	Максимальное дифференциальное значение
11	Минимальное значение температуры выводов (корпуса)
12	Максимальное значение температуры выводов (корпуса)

L_TYPE

Параметр L_TYPE определяет соотношение результата измерения, выполненного датчиком (температуры датчика) и желаемого значения температуры на выходе блока аналогового ввода (AI). Соотношение может быть прямым или косвенным.

Прямое

Выберите прямое соотношение, когда требуемый выход должен быть таким же, как измерение, выполненное датчиком (температура датчика).

Косвенное

Выберите косвенное соотношение, когда желаемое выходное значение представляет собой результат измерения, вычисленный исходя из результата измерения, произведенного датчиком. 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 %, технические единицы и точность (положение десятичной точки). Задайте их, основываясь на значении параметра L_TYPE:

Значением параметра L_TYPE является Direct

Если желаемым выходным значением является измеренная переменная, задайте значение XD_SCALE так, чтобы он представлял рабочий диапазон процесса. Установите значение параметра OUT_SCALE, соответствующее значению параметра XD_SCALE.

Значением параметра L_TYPE является Indirect

Когда результаты измерений получаются на основании измерений, выполняемых датчиком, задайте значение параметра XD_SCALE так, чтобы оно отображало рабочий диапазон, который датчик будет «видеть» в технологическом процессе. Установите значение результата получаемого измерения, которое соответствует точкам XD_SCALE 0 и 100 % и задайте их для параметра OUT_SCALE.

Примечание

Во избежание ошибок конфигурации выбирайте только такие технические единицы для XD_SCALE и OUT_SCALE, которые поддерживаются устройством. Поддерживаются следующие единицы измерения:

Температура (каналы 1 и 2)	Температура выводов (корпуса)
°C	°C
°F	°F
K	K
°R	R
Ω	
mB	

Когда для параметра XD_SCALE выбраны технические единицы, это приводит к тому, что технические единицы параметра PRIMARY_VALUE_RANGE в блоке измерительного преобразователя будут изменены на такие же. ЭТО ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ СПОСОБОМ ИЗМЕНИТЬ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ В БЛОКЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, ПАРАМЕТР PRIMARY_VALUE_RANGE.

Примеры конфигурации

Тип датчика: 4-проводной резистивный датчик температуры, Pt 100 $\alpha = 385$
Желаемый диапазон температуры процесса от -200 до 500 °F. Контролируйте температуру электронного блока преобразователя в диапазоне от -40 до 185 °F.

Блок измерительного преобразователя

Если хост-система поддерживает методы:

1. Щелкните на Methods (Методы)
2. Выберите Sensor Connections (Соединения датчика)⁽¹⁾
3. Следуйте инструкциям на экране, чтобы сконфигурировать датчик как 4-проводной датчик Pt 100 $\alpha = 385$

Если хост-система не поддерживает методы:

1. Переведите блок преобразователя обратно в режим OOS.
 - a. Перейдите к MODE_BLK.TARGET
 - b. Выберите OOS (0x80)
2. Перейдите к SENSOR_CONNECTION
 - a. Выберите 4-wire (0x4)
3. Перейдите к SENSOR_TYPE
 - a. Выберите PT100A385
4. Переведите блок преобразователя обратно в режим Auto.

(1) Некоторые выборы могут быть недоступны вследствие текущей конфигурации устройства.

Примеры:

1) Датчик 2 не может быть сконфигурирован вообще, если Датчик 1 установлен как 4-проводной датчик.

2) Если Датчик 2 сконфигурирован, Датчик 1 не может быть установлен как 4-проводной датчик (и наоборот).

3) При выборе в качестве типа датчика термопары 3- или 4-проводное соединение выбрано быть не может.

В этой ситуации сконфигурируйте другой датчик как «Not used» (Не используется). Это устраним зависимости, препятствующие конфигурированию желаемого датчика.

Блоки AI (базовая конфигурация)

Блок AI1 как температура процесса

1. Переведите блок AI в режим OOS
 - a. Перейдите к MODE_BLK.TARGET
 - b. Выберите OOS (0x80)
2. Перейдите к CHANNEL
 - a. Выберите Sensor 1
3. Перейдите к L_TYPE
 - a. Выберите Direct
4. Перейдите к XD_Scale
 - a. Выберите UNITS_INDEX как °F
 - b. Задайте 0 % = -200 и 100 % = 500
5. Перейдите к OUT_SCALE
 - a. Выберите UNITS_INDEX как °F
 - b. Задайте 0 и 100 шкалы такими же, как в шаге 4b
6. Переведите блок AI обратно в режим Auto.
7. Следуйте процедуре, предписанной для хост-системы, чтобы загрузить программу в блок AI2 как температуру на выводах (температуру корпуса).
8. Переведите блок AI в режим OOS.
 - a. Перейдите к MODE_BLK.TARGET
 - b. Выберите OOS (0x80)
9. Перейдите к CHANNEL
 - a. Выберите Terminal (Body) Temperature (Температура выводов (корпуса))
10. Перейдите к L_TYPE
 - a. Выберите Direct
11. Перейдите к XD_Scale
 - a. Выберите UNITS_INDEX как °F
 - b. Задайте 0 % = -40 и 100 % = 185
12. Перейдите к OUT_SCALE
 - a. Выберите UNITS_INDEX как °F
 - b. Задайте 0 и 100 шкалы такими же как в шаге 4b
13. Переведите блок AI обратно в режим Auto.
14. Следуйте процедуре, предписанной для хост-системы, чтобы загрузить программу в блок.

4.8.3 Фильтрация

Примечание

Если демпфирование уже было сконфигурировано в блоке преобразователя, установка ненулевого значения PV_FTIME увеличит время демпфирования.

- ⚠ Функция фильтрации измеряет время отклика устройства на плавные изменения выходных значений, вызванных быстрыми изменениями входного сигнала. Задайте постоянную времени фильтра (в секундах) с помощью параметра PV_FTIME. Чтобы отключить функцию фильтрации, задайте постоянную времени фильтра равной нулю.

4.8.4 Сигналы тревоги технологического процесса

Определение сигналов тревоги технологического процесса основывается на значении OUT. Сконфигурируйте пределы для следующих стандартных сигналов тревоги:

- Высокого уровня (HIGH_LIM)
- Высокого-высокого уровня (HIGH_HIGH_LIM)
- Низкого уровня (LOW_LIM)
- Низкого-низкого уровня (LOW, LOW, LIM)

Чтобы избежать дребезга сигнала тревоги в результате колебания переменной вблизи предельного значения сигнала тревоги, можно задать гистерезис сигнала тревоги в процентах от диапазона первичной переменной процесса (PV), используя параметр ALARM_HYS. Приоритет каждого сигнала тревоги задается следующими параметрами:

- HIGH_PRI
- HIGH_HIGH_PRI
- LOW_PRI
- LOW_LOW_PRI

Alarm Priority (Приоритет аварийного сигнала)

В зависимости от уровня приоритета сигналы тревоги разделены на пять групп:

Номер приоритета	Описание приоритета
0	Условие сигнала тревоги не используется.
1	Условие сигнала тревоги с приоритетом 1 распознается системой, но не сообщается оператору.
2	Условие сигнала тревоги с приоритетом 2 сообщается оператору.
3–7	Условиями сигнала тревоги с приоритетом от 3 до 7 являются рекомендательные сигналы тревоги с возрастающим приоритетом.
8–15	Условия сигнала тревоги с приоритетом от 8 до 15 являются критическими сигналами тревоги с возрастающим приоритетом.

4.8.5 Статус

Когда PV (первичная переменная) переходит из одного функционального блока в другой, она вместе с самой PV проходит оценку статуса (STATUS). STATUS может быть: GOOD (хороший), BAD (плохой) или UNCERTAIN (неопределенный). При возникновении в устройстве неисправности PV будет искать последнее значение со статусом GOOD, и STATUS изменится с GOOD на BAD или с GOOD на UNCERTAIN. Важно иметь в виду, что стратегия управления, которая использует PV, также контролирует состояние параметра STATUS, следя за тем, чтобы он предпринял надлежащие действия, когда STATUS изменяется с GOOD на BAD или UNCERTAIN

Опции статуса

Ниже показаны опции статуса (STATUS_OPTS), поддерживаемые блоком AI:

Передача сигнала неисправности

Если бит состояния, передаваемый датчиком, будет *Bad, Device failure* (плохой, отказ устройства) или *Bad, Sensor failure* (плохой, отказ датчика), его передача в OUT будет производиться без генерации сигнала тревоги. 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 (Uncertain if Limited)

Установите состояние выхода блока аналогового входа на *uncertain* (неопределенное), если измеренное или вычисленное значение ограничено.

BAD

Установите состояние выхода блока аналогового входа на *Bad*, если датчик вышел либо за верхнее, либо за нижнее предельное значение.

Не определено, если находится в режиме ручного управления (Uncertain if Man Mode)

Установите состояние выхода блока аналогового входа на *uncertain*, если в действительности для блока установлен режим ручного управления (Man).

Примечание

Чтобы установить опцию статуса, прибор должен находиться в режиме Out of Service.

4.8.6 Расширенные функции

Следующие параметры обеспечивают возможность вывода дискретных сигналов тревоги в случае превышения предельного уровня возникновения технологического аварийного сигнала (HI_HI_LIM, HI_LIM, LO_LO_LIM, LO_LIM).

ALARM_TYPE

Параметр ALARM_TYPE допускает использовать в настройках его параметра OUT_D одно или несколько условий сигналов тревоги (HI_HI_LIM, HI_LIM, LO_LO_LIM, LO_LIM), обнаруженных функциональным блоком аналогового ввода.

OUT_D

OUT_D является дискретным выходом функционального блока аналогового ввода, основанным на определении условия (условий) возникновения сигнала тревоги технологического процесса. Данный параметр можно связать с другими функциональными блоками, которые требуют цифрового входа, основываясь на определении условия сигнала тревоги.

4.8.7 Диагностика аналогового ввода

Таблица 4-10. Условия AI BLOCK_ERR.

Номер условия	Название и описание условия
0	Other (другое)
1	Block Configuration Error (ошибка конфигурации блока): выбранный канал выполняет измерение, которое несовместимо с выбранными техническими единицами, задаваемыми параметром XD_SCALE, параметр L_TYPE не сконфигурирован или параметр CHANNEL = 0.
3	Simulate active (Моделирование активно): Моделирование включено, и блок при выполнении использует смоделированное значение.
7	Input Failure/Process Variable has Bad Status (ошибка входного сигнала / переменная процесса имеет состояние «Bad»). Аппаратные средства неисправны или моделируется состояние «Bad».
14	Power Up (включение прибора): Блок не распределен.
15	Out of Service (устройство не используется): Фактически устройство выведено из эксплуатации.

Таблица 4-11. Поиск и устранение неисправностей блока AI

Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендуемые действия
Показания температуры неверные или отсутствуют (считайте значение параметра «BLOCK_ERR» блока аналогового входа AI)	BLOCK_ERR = OUT OF SERVICE (OOS)	1. Для блока аналогового входа задан режим OOS. 2. Ресурсный блок в режиме OUT OF SERVICE.
	Параметр BLOCK_ERR в состоянии CONFIGURATION ERROR (Ошибка конфигурации)	1. Проверьте параметр CHANNEL (см. «CHANNEL» на стр. 90) 2. Проверьте параметр L_TYPE (см. «L_TYPE» на стр. 91) 3. Проверьте технические единицы параметра XD_SCALE. (см. «XD_SCALE и OUT_SCALE» на стр. 91)
	BLOCK_ERR = POWERUP	Загрузите программу в блок. Порядок загрузки описан в документации хост-системы.
	BLOCK_ERR = BAD INPUT	1. Блок датчика преобразователя в режиме Out Of Service (OOS) 2. Ресурсный блок в режиме Out of Service (OOS)
	Отсутствие состояния BLOCK_ERR, но показания некорректны. При использовании режима Indirect (косвенный) масштабирование может быть неправильным.	1. Проверьте параметр XD_SCALE. 2. Проверьте параметр OUT_SCALE. (см. «XD_SCALE и OUT_SCALE» на стр. 91)
	Отсутствует параметр BLOCK_ERR. Необходимо откалибровать датчик или настроить его нулевую точку.	Чтобы определить соответствующую процедуру настройки или калибровки, см. Раздел 3: Ввод в эксплуатацию HART.
Состояние параметра OUT = UNCERTAIN (неопределенное) и имеет субстатус EngUnitRangViolation.	Настройки Out_ScaleEU_0 и EU_100 заданы неверно.	См. «XD_SCALE и OUT_SCALE» на стр. 91.

4.9 Эксплуатация

4.9.1 Обзор

В данном разделе содержится информация по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Методы и ручной режим управления

Каждый хост FOUNDATION fieldbus или инструмент конфигурации имеет различные способы отображения и выполнения операций. Некоторые хосты используют для выполнения конфигурации устройств и отображения данных в платформах методы DD (дескрипторов устройств). Требования, чтобы хост или инструмент конфигурации поддерживал эти функции, не существует.

Кроме этого, если хост-система или инструмент конфигурации не поддерживает описанные в данном разделе процедуры, здесь же приведено описание ручной конфигурации параметров, относящихся ко всем процедурам. Более подробная информация об использовании процедур конфигурации приведена в руководстве хост-системы или инструмента конфигурации.

4.9.2 Подстройка преобразователя

Калибровка преобразователя повышает точность измерительной системы. При выполнении калибровки пользователь может использовать одну или более функций настройки. Функции настройки позволяют пользователю выполнять коррекции сохраненной на заводе характеристической кривой посредством цифрового изменения интерпретации преобразователем входного сигнала датчика.

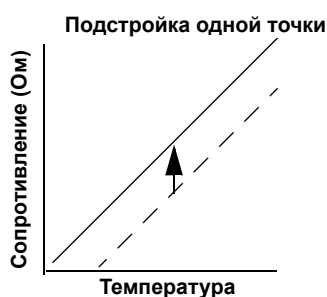
Рис. 4-1. Подстройка

Применение: Линейное смещение

Решение: Подстройка одной точки

Метод:

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



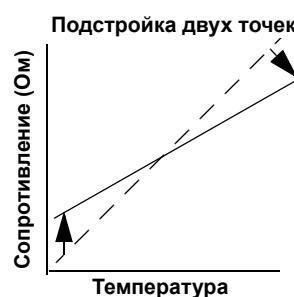
Кривая системы преобразователя
Стандартная кривая, принятая на
рабочей площадке

Применение: Линейное смещение и
коррекция крутизны характеристики

Решение: Подстройка двух точек

Метод:

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



Калибровка датчика, методы подстройки нижнего и верхнего пределов диапазона

⚠ Для того чтобы выполнить калибровку преобразователя, выполните процедуру настройки верхней и нижней точек диапазона. Если ваша система не поддерживает данные процедуры, вручную сконфигурируйте перечисленные ниже параметры блока преобразователя.

1. Переведите `MODE_BLK.TARGET` в режим `OOS`.
2. Для параметра `SENSOR_CAL_METHOD` выберите значение `User Trim` (подстройка пользователем).
3. Выберите для параметра `CAL_UNIT_X` поддерживаемые в блоке преобразователя технические единицы измерения.
4. Приложите температуру, соответствующую нижней точки калибровки, и дайте температуре стабилизироваться. Температура должна быть в пределах, определенных в параметре `PRIMARY_VALUE_RANGE_X`.
5. Задайте значения параметра `CAL_POINT_LO_X`, соответствующие температуре, приложенной датчиком.
6. Приложите температуру, соответствующую верхней точке калибровки.
7. Дайте температуре стабилизироваться.
8. Задайте параметр `CAL_POINT_HI_X`.

Примечание

Значение параметра `CAL_POINT_HI_X` должно быть в пределах диапазона, задаваемого параметром `PRIMARY_VALUE_RANGE_X`, и больше значения `CAL_POINT_LO + CAL_MIN_SPAN`

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` задайте место выполнения калибровки.
12. Переведите `MODE_BLK.TARGET_X` в режим `AUTO`.

Примечание

Если подстройка окажется неудачной, преобразователь автоматически вернется к заводским настройкам. Чрезмерная коррекция или отказ датчика вызовут изменение состояния датчика на «calibration error» (ошибка калибровки). Чтобы устранить это состояние, выполните настройку преобразователя.

Восстановление заводской настройки

⚠ Для восстановления заводской настройки преобразователя выполните процедуру вызова заводских настроек. Если ваша система не поддерживает данные процедуры, вручную сконфигурируйте перечисленные ниже параметры блока преобразователя.

1. Переведите MODE_BLK.TARGET_X в режим OOS.
2. Для параметра SENSOR_CAL_METHOD_X выберите значение Factory Trim (заводская настройка).
3. Установите значение SET_FACTORY_TRIM_X на Recall.
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.

Примечание

При изменении типа датчика преобразователь возвращается к заводским настройкам, и любые иные выполненные настройки утрачиваются.

4.9.3

Расширенные функции диагностики

Диагностика ухудшения состояния термопары

Функция диагностики ухудшения состояния термопары действует в качестве средства контроля общего состояния термопары и указывает на любые серьезные изменения состояния термопары или контура термопары. Чтобы обнаружить условия дрейфа или изменения состояния проводки, преобразователь контролирует сопротивление контура термопары. Преобразователь использует базовый уровень и пороговое значение срабатывания и сообщает подозреваемое состояние термопары. Эта функция не предназначена для точного определения состояния термопары и является только общим показателем состояния термопары и ее контура.

Функция диагностики термопары должна быть подключена, сконфигурирована и разрешена. После активации диагностики вычисляется базовое значение сопротивления. Затем должно быть выбрано пороговое значение срабатывания, которое может быть в два, три или четыре раза больше базового значения сопротивления, или по умолчанию быть равно 5000 Ом. Если сопротивление контура термопары достигает уровня срабатывания, генерируется предупреждение о необходимости выполнения технического обслуживания.

Внимание

Функция мониторинга состояния термопары контролирует общее состояние контура термопары, включая электропроводку, соединения и сам датчик. Поэтому крайне важно, чтобы величина базового сопротивления измерялась с использованием полностью установленного подключенного датчика в ходе в процесса, а не на стенде.

Примечание

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

Глоссарий терминов AMS

Уровень срабатывания: Пороговое значение сопротивления контура термопары. Уровень срабатывания может быть установлен равным 2-, 3- или 4-кратному значению базового сопротивления или оставлен равным значению по умолчанию 5000 Ом. Если сопротивление контура термопары превышает уровень срабатывания, генерируется предупреждение PlantWeb о необходимости технического обслуживания.

Сопротивление: Это фактическое значение сопротивления контура термопары.

Базовое значение: Сопротивление контура термопары, полученное после установки или после сброса базового значения. Уровень срабатывания может быть вычислен исходя из базового значения.

Настройка уровня срабатывания: Уровень срабатывания может быть установлен равным 2-, 3- или 4-кратному значению базового сопротивления или оставлен равным значению по умолчанию 5000 Ом.

Ухудшение состояния Датчика 1: PlantWeb генерировала предупреждение о необходимости технического обслуживания, когда функция диагностики состояния термопары включена, и сопротивление контура превышает сконфигурированное пользователем значение уровня срабатывания. Это предупреждение указывает на возможную необходимость технического обслуживания или на ухудшение состояния термопары.

Конфигурирование: Запускает процедуру таким образом, что пользователь может включать или отключать функцию диагностики состояния термопары, выбирать уровень срабатывания и автоматически вычислять базовое значение (что может занимать несколько секунд).

Сброс базового значения: Запускает процедуру повторного вычисления базового значения (что может занимать несколько секунд).

Включена: Означает, что функция диагностики состояния термопары включена для данного датчика.

Обучение: Указывает при проверке, что базовое значение вычисляется.

Лицензировано: В окошке метки указывается, доступна ли функция диагностики состояния термопары для данного преобразователя.

Отслеживание минимальной и максимальной температуры

При помощи функции отслеживания минимальной и максимальной температуры (Min/Max Tracking) пользователь может регистрировать значения минимальной и максимальной температуры, зарегистрированной преобразователем температуры 3144P на протяжении всего его срока службы с указанием дат и времени. Эта функция регистрирует значения для Датчика 1, Датчика 2, дифференциальной температуры и температуры выводов (корпуса). Функция отслеживания минимальной и

максимальной температуры только регистрирует максимальное и минимальное значения и не является функцией постоянной регистрации.

Для отслеживания минимальной и максимальной температуры функция Min/Max Tracking должна быть включена в функциональном блоке преобразователя при помощи полевого коммуникатора, AMS или другого коммуникатора. Будучи включенной, эта функция позволяет выполнять сброс информации в любое время. При этом все переменные могут быть сброшены одновременно. Кроме того значения для Датчика 1, Датчика 2, дифференциальной температуры и температуры выводов (корпуса) могут быть сброшены по отдельности. После выполнения сброса в том или ином поле предыдущие значения переписываются.

4.9.4 Статистический мониторинг процесса (SPM)

Алгоритм статистического мониторинга процесса обеспечивает базовую информацию, касающуюся поведения измерений переменных процесса, таких как данные блока управления ПИД и фактического положения клапана. Алгоритм может контролировать до четырех выбранных пользователем переменных. Все переменные должны находиться в предписанном функциональном блоке, содержащемся в устройстве. Этот алгоритм может выполнять функции диагностики более высокого уровня посредством распределения вычислительной мощности между периферийными устройствами. Двумя статистическими параметрами, контролируемыми функцией статистического мониторинга процесса, являются среднее значение и среднеквадратическое отклонение. Используя среднее значение и среднеквадратическое отклонение, 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.
- Необходимая статистическая информация, касающаяся регулятивной диагностики контура управления, диагностики основных причин неисправностей и эксплуатационной диагностики.

Примечание

Устройства Fieldbus предлагают пользователю большой объем различной информации. На уровне устройства возможны как измерение переменных процесса, так и управление. Устройства содержат параметры измерения переменных процесса и сигналы управления, необходимые не только для управления процессом, но и для определения нормального состояния процесса и системы управления. Рассматривая данные измерения переменных процесса и изменения выходных сигналов управления во времени, можно получить дополнительную оценку состояния процесса. При некоторых условиях нагрузки и потребностях процесса изменения можно интерпретировать как ухудшение состояния измерительных приборов. Изучая нормальное протекание процесса и постоянно сравнивая текущую информацию с известной информацией о нормальном процессе, можно заблаговременно устранить проблемы, связанные с ухудшением состояния и возможным отказом тех или иных компонентов. Эти диагностические функции облегчают эксплуатацию и техническое обслуживание устройств. При этом могут иметь место ложные сигналы тревоги и пропуск тех или иных проблем. В случае повторного возникновения той или иной проблемы в процессе обратитесь за помощью в компанию Emerson Process Management.

Стадия конфигурации

Стадия конфигурации представляет собой неактивное состояние, когда может быть сконфигурирован алгоритм SPM. На этой стадии пользователь может задать теги блоков, тип блока, параметр, пределы вариаций, низких динамических характеристик и детектирования изменения среднего значения. Чтобы сконфигурировать любой параметр SPM, параметр «Statistical Process Monitoring Activation» (Активация статистического мониторинга процесса) должен быть установлен в состояние «disabled» (отключен). SPM может контролировать любой связуемый входной или выходной параметр указанного функционального блока, содержащегося в устройстве.

Стадия обучения

На стадии обучения статистического мониторинга процесса алгоритм устанавливает базовый уровень среднего значения и динамических характеристик переменной статистического мониторинга процесса. Данные базового уровня сравниваются с текущими данными для вычисления любых изменений среднего значения и динамических характеристик переменных статистического мониторинга процесса.

Стадия мониторинга

Стадия мониторинга начинается после завершения процесса обучения. Алгоритм сравнивает текущие значения с базовым средним значением и среднеквадратическим отклонением. На этой стадии алгоритм вычисляет изменение в процентах среднего значения и среднеквадратического отклонения, чтобы определить, не выходят ли они за установленные пределы.

4.9.5 Конфигурация SPM

SPM_Bypass_Verification

«Yes» означает, что проверка базового значения отключена, в то время как «No» означает, что запомненное базовое значение сравнивается со следующим вычисленным значением, чтобы обеспечить «хорошее» базовое значение. Рекомендуемое значение – NO.

SPM_Monitoring_Cycle

Параметр SPM_Monitoring_Cycle – это продолжительность времени, в течение которого берутся значения переменных процесса, которые используются при каждом вычислении. Более длительный цикл мониторинга может обеспечить более стабильное среднее значение. Значение по умолчанию – 15 минут.

SPM#_Block_Tag

Введите тег функционального блока (Block Tag), который содержит параметр, подлежащий мониторингу. Обратите внимание на то, что тег должен быть введен вручную, поскольку функция не имеет ниспадающего меню для выбора тега. Тег должен быть действительным тегом блока («Block Tag») в устройстве. По умолчанию установлены следующие теги функциональных 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

Параметр SPM#_Thresholds позволяет отправлять предупреждения, когда значения выходят за пределы пороговых значений, установленных для каждого параметра.

Предел среднего значения

Предел отправки предупреждения при изменении среднего значения в процентах по отношению к базовому среднему значению.

Большие вариации

Предел отправки предупреждения при изменении параметра Stdev в процентах по отношению к базовому значению Stdev (среднеквадратического отклонения).

Низкие динамические характеристики

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 конфигурацию всех параметров, выберите элемент «Learn», чтобы начать стадию обучения. Стадия мониторинга начинается после завершения процесса обучения. Выберите элемент «Quit» для остановки работы SPM. Для возврата на стадию мониторинга может быть выбран элемент «Detect».

Базовые значения

Базовые значения представляют собой вычисленные значения переменных процесса с учетом данных, сохраненных в памяти в ходе цикла обучения.

SPM#_Baseline_Mean

SPM#_Baseline_Mean – это вычисленное среднее значение переменной процесса, с учетом данных, сохраненных в памяти в ходе цикла обучения.

SPM#_Baseline_Standard_Deviation

SPM#_Baseline_Standard_Deviation представляет собой квадратный корень из вариации переменной процесса с учетом данных, сохраненных в памяти в ходе цикла обучения.

4.10 Указания по поиску и устранению неисправностей

Рис. 4-2. Блок-схема поиска и устранения неисправностей преобразователя 3144P

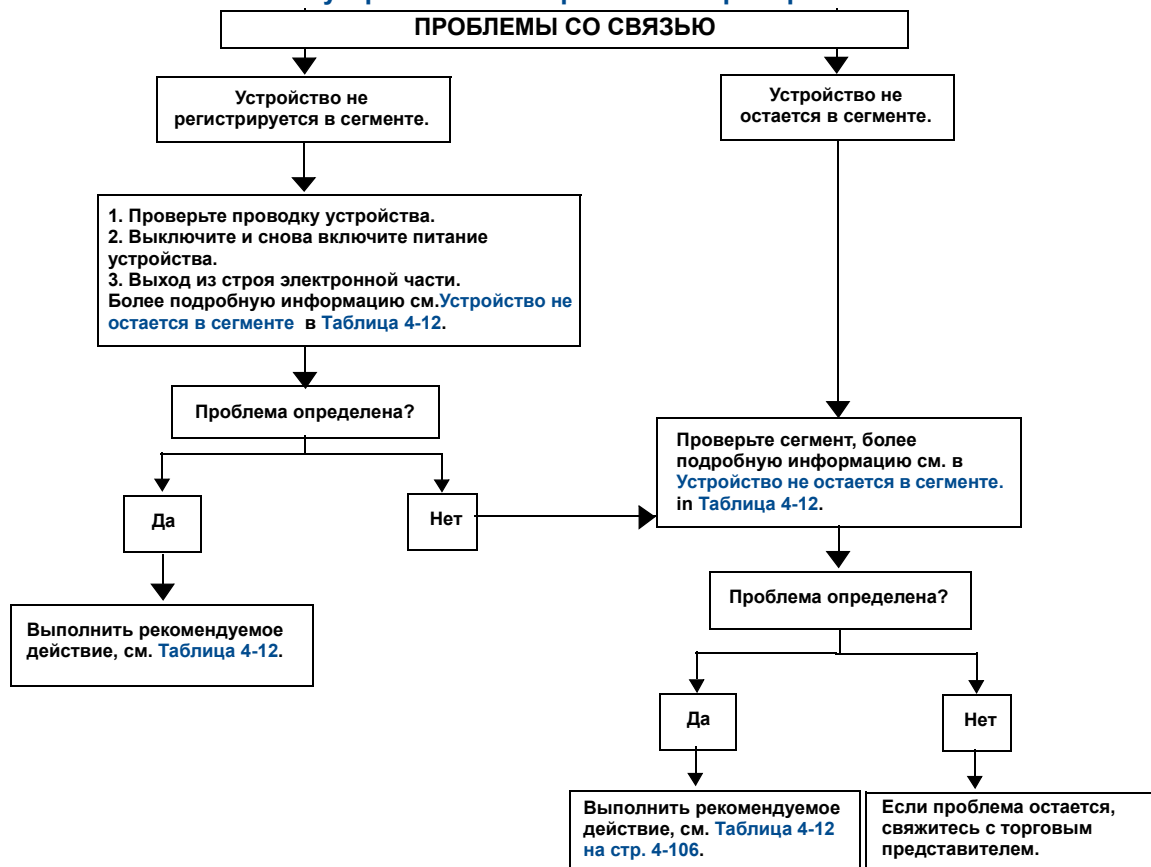


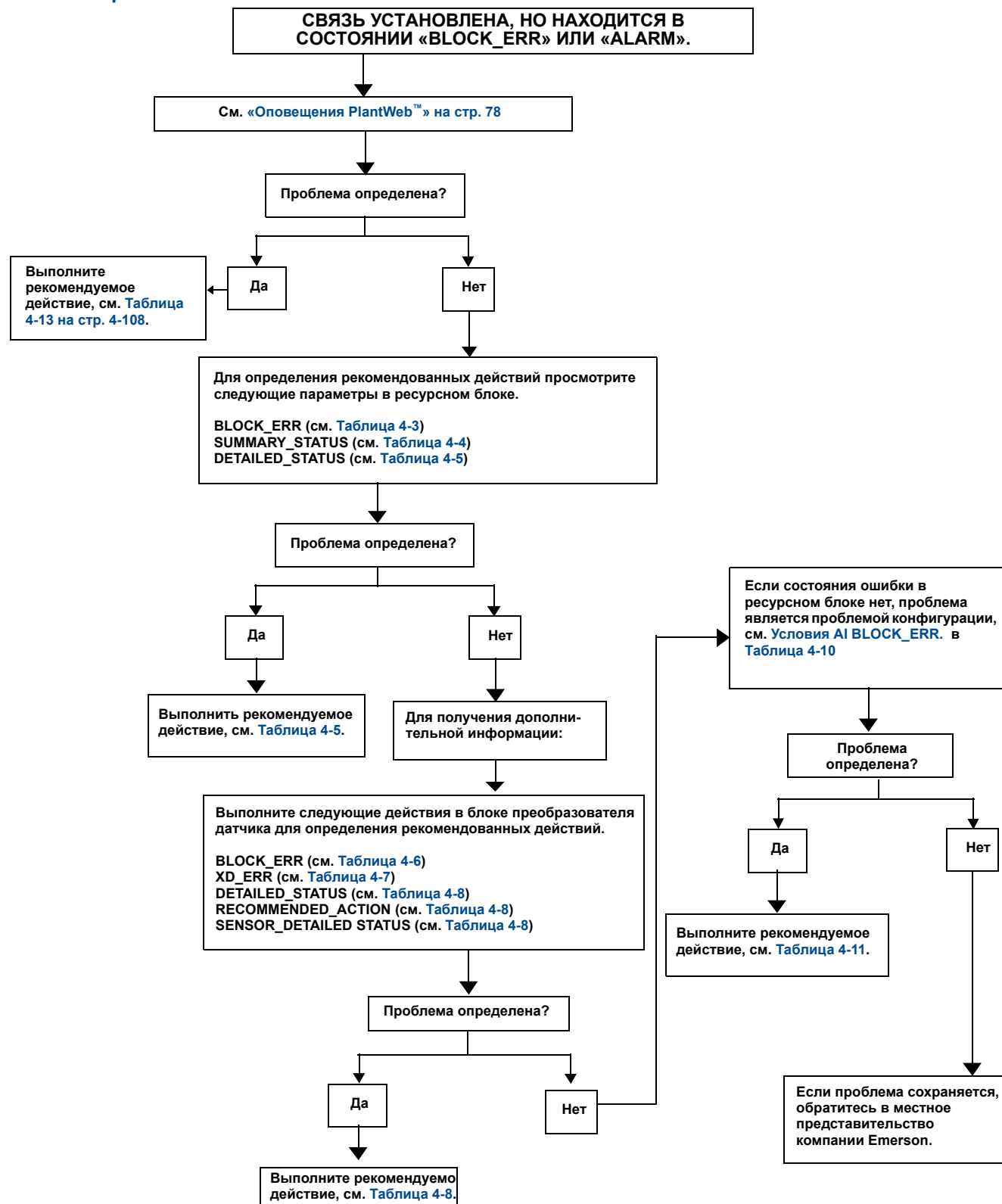
Таблица 4-12. Указания по поиску и устранению неисправностей

Описание неисправности ⁽¹⁾	Причина	Рекомендуемые действия
Устройство не остается в сегменте	Неизвестна	Выключите и снова включите питание устройства
	Отсутствует питание устройства	1. Убедитесь в том, что устройство подключено к сегменту. 2. Проверьте напряжение на выводах. Напряжение должно составлять 9–32 В пост. тока. 3. Убедитесь в том, что устройство потребляет ток. Потребление тока должно быть около 11 мА.
	Проблемы в сегменте	Проверьте электропроводку (см. Рисунок 2-12 на странице 23)
	Сбой электроники	1. Замените устройство.
	Несовместимые настройки сети	Измените параметры хост-сети. Порядок действий приведен в документации хост-системы.
Устройство не остается в сегменте. ⁽²⁾	Некорректные уровни сигналов. Порядок действий приведен в документации хост-системы.	1. Проверьте на 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. Проверьте правильность экранирования кабеля. 3. Затяните кабельные соединения. 4. Проверьте выводы на предмет коррозии или наличие влаги. 5. Убедитесь в том, что источник питания исправен.
	Сбой электроники	1. Замените устройство.
	Другое	1. Проверьте наличие влаги в области расположения преобразователя.

(1) Корректирующие действия следует выполнять, консультируясь с местным специалистом по интегрированным системам.

(2) Руководство AG-140 «Wiring and installation 31,25 kbit/s, voltage mode, wire medium» (Подключение и монтаж сетей 31,25 кбит/с, с вольтовой коммуникацией) доступно на сайте FOUNDATION fieldbus.

Рис. 4-3. Проблемы с блок-схемой связи



4.10.1 FOUNDATION fieldbus

Если, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее коммуникатора, предполагается неисправность, выполните следующие процедуры, описанные в Таблица 4-13, чтобы убедиться в исправности аппаратуры преобразователя и надежности технологических соединений. Для решения проблем под каждым из симптомов предлагаются конкретные корректирующие действия. Всегда начинайте с наиболее вероятного и легкого в обнаружении источника неисправности.

Таблица 4-13. Поиск и устранение неисправностей FOUNDATION fieldbus

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующее действие
Преобразователь не осуществляет связь с интерфейсом конфигурации	Проводка контура	- Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Для нормальной работы и выполнения всех функций требуется напряжение на выводах питания от 9,0 до 32,0 В. - Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление.
	Параметры сети	См. «Переключатель режима отказа» на стр. 125.
Высокий уровень выходного сигнала	Сбой на входе датчика или в соединении	- Чтобы определить причину сбоя датчика, переведите преобразователь в тестовый режим. - Проверьте цепь датчика на предмет обрыва. - Проверьте также, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона.
	Проводка контура	Проверьте, не загрязнены ли или не повреждены клеммы, контакты или разъемы.
	Электронный модуль	- Чтобы определить причину сбоя модуля, переведите преобразователь в тестовый режим. - Проверьте предельные значения сигнала датчика, чтобы обеспечить коррекцию калибровки в пределах диапазона сигнала датчика.
Нерегулярный выходной сигнал	Проводка контура	- Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Для нормальной работы и выполнения всех функций требуется напряжение на выводах питания от 9,0 до 32,0 В. - Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление.
	Электронный модуль	Чтобы определить причину сбоя модуля, переведите преобразователь в тестовый режим.
Низкий уровень выходного сигнала или его полное отсутствие	Чувствительный элемент датчика	- Чтобы определить причину сбоя датчика, переведите преобразователь в тестовый режим. - Проверьте также, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона.
	Проводка контура	- Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Для нормальной работы и выполнения всех функций требуется напряжение на выводах питания от 9,0 до 32,0 В. - Проверьте цепи на короткие замыкания и многократное заземление. - Проверьте импеданс контура. - Проверьте изоляцию проводов на предмет возможных замыканий на землю.
	Электронный модуль	- Проверьте предельные значения сигнала датчика, чтобы обеспечить коррекцию калибровки в пределах диапазона сигнала датчика. - Чтобы определить причину сбоя электронного модуля, переведите преобразователь в тестовый режим.

4.10.2 Жидкокристаллический индикатор

Примечание

Для преобразователей Rosemount 3144P с протоколом FOUNDATION fieldbus не используются следующие опции ЖК-дисплея: Гистограмма, Датчик 1, Датчик 2, Дифференциальная температура, Многоканальный и Пакетный режим.

Таблица 4-14. Описания предупреждающих сообщений ЖК-дисплея

Сообщение	Верхняя строка ЖК-дисплея	Нижняя строка ЖК-дисплея
RB.DETAILED_STATUS		
Ошибка блока измерительного преобразователя.	«Error» (Ошибка)	«DVICE»
Ошибка целостности производственного блока	«Error» (Ошибка)	«DVICE»
Несовместимость аппаратуры/ПО	«Error» (Ошибка)	«DVICE»
Ошибка состояния энергонезависимой памяти	«Error» (Ошибка)	«DVICE»
Ошибка состояния ОЗУ	«Error» (Ошибка)	«DVICE»
Отложенные данные NV потеряны	«Error» (Ошибка)	«DVICE»
Задержка записи энергонезависимой памяти	Никаких ошибок не отображается	
Ошибка блока ADB преобразователя	Никаких ошибок не отображается	
STB.SENSR_DETAILED_STATUS		
Недопустимая конфигурация	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Ошибка ASIC RCV	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Ошибка ASIC TX Error	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Ошибка прерывания интегральной схемы (ASIC)	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Ошибка сопротивления эталонных резисторов	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Ошибка конфигурации ASIC	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Обрыв в цепи Датчика 1	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Короткое замыкание в цепи Датчика 1	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Выход за допустимые пределы температуры выводов (корпуса)	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Датчик 1 вне рабочего диапазона	Никаких ошибок не отображается	

Таблица 4-14. Описания предупреждающих сообщений ЖК-дисплея

Сообщение	Верхняя строка ЖК-дисплея	Нижняя строка ЖК-дисплея
Датчик 1 вне рабочих пределов	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Температура выводов (корпуса) вне рабочего диапазона	Никаких ошибок не отображается	
Температура выводов (корпуса) выходит за рабочие пределы	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Ухудшение состояния Датчика 1	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Ошибка калибровки	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Обрыв в цепи Датчика 2	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Короткое замыкание в цепи Датчика 2	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Датчик 2 вне рабочего диапазона	Никаких ошибок не отображается	
Датчик 2 вне рабочих пределов	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Ухудшение состояния Датчика 2	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Предупреждение о дрейфе датчика	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Горячее резервирование активно	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»
Предупреждение об ухудшении состояния термопары	«Error» (Ошибка)	«SNSOR»

Ниже приведены используемые по умолчанию теги для каждого из возможных функциональных блоков, которые отображают данные на ЖК-дисплее.

Название блока	Нижняя строка ЖК-дисплея
Измерительный преобразователь	«TRANS»
AI 1400	«AI 14»
AI 1500	«AI 15»
AI 1600	«AI 16»
PID 1700	«PID 1»
PID 1800	«PID 1»
ISEL 1900	«ISEL»
CHAR 2000	«CHAR»
ARITH 2100	«ARITH»
OSPL 2200	«OSPL»

Все другие вводимые пользовательские теги должны состоять из: цифр 0–9, букв A–Z и/или пробелов.

Ниже приведены стандартные единицы измерения температуры, отображаемые на ЖК-дисплее:

Единицы измерения	Нижняя строка ЖК-дисплея
Градусы Цельсия	«DEG C»
Градусы Фаренгейта	«DEG F»
Градусы Кельвина	«DEG K»
Градусы Ранкина	«DEG R»
Омы	«OHMS»
Милливольты	«MV»
Проценты (%)	Используется символ процентов

Все другие вводимые пользовательские единицы измерения должны состоять из: цифр 0–9, букв A–Z и/или пробелов.

Если значение отображаемой переменной процесса имеет «плохое» или неопределенное состояние, отображается следующее:

Статус	Нижняя строка ЖК-дисплея
Плохой	«BAD»
Неопределенный	«UNCTN»

При первоначальном включении питания на ЖК-дисплее отобразится следующее:

Верхняя строка ЖК-дисплея	Нижняя строка ЖК-дисплея
«3144»	пустая

Если устройство переходит из режима «Auto» в режим «Не используется» (OOS), на ЖК-дисплее отобразится следующее:

Верхняя строка ЖК-дисплея	Нижняя строка ЖК-дисплея
«OOS»	пустая

Раздел 5 Техническое обслуживание

Предупреждающие сообщения	страница 113
Техническое обслуживание	страница 114

5.1 Предупреждающие сообщения

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 (⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим предупреждениям о соблюдении мер предосторожности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к серьезной травме 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 техникой искро- и взрывобезопасности.
- Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть затянуты до упора.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезной травме. Если датчик установлен в среде высокого напряжения и имеет место неисправность или неправильная установка, на проводах и выводах преобразователя может иметь место высокое напряжение:

- Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с клеммами и проводами.

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

- Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.

Утечки технологической среды могут привести к смерти или серьезной травме.

- Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы. В противном случае могут иметь место утечки технологической среды.
- Не снимайте защитную гильзу во время работы. Снятие защитной гильзы во время работы может привести к утечкам технологической среды.

5.2 Техническое обслуживание

Преобразователь 3144P не имеет движущихся частей, требует минимального объема регламентного технического обслуживания и отличается модульной конструкцией, облегчающей техническое обслуживание. Если подозревается неисправность, перед выполнением диагностики, рассмотренной в настоящем разделе, следует исключить наличие внешней причины.

5.2.1 Тестовая клемма (HART / только 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 проверку в ходе технологического процесса (см. [Рисунок 2-8 на странице 21](#)). Тестовая клемма и отрицательные клеммы соединены через диод, через ток в контуре 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 датчика

 При возникновении неисправности или ошибки монтажа датчика, установленного в составе высоковольтного оборудования, на проводах датчика и выводах преобразователя может присутствовать высокое напряжение. Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с клеммами и проводами.

Чтобы определить, исправен датчик или нет, следует заменить его другим датчиком или подключить испытательный датчик к преобразователю на месте, чтобы проверить проводку датчика. Преобразователи с кодом опции C7 (подстройка к специальному датчику), согласованы с конкретным датчиком. Выберите стандартный, готовый датчик для использования с преобразователем или проконсультируйтесь на заводе-изготовителе по поводу замены специальной комбинации датчик/преобразователь.

5.2.3 Корпус электронного модуля

Преобразователь имеет корпус с двумя отсеками. Один отсек содержит электронный модуль, а другой – клеммы для подключения проводки и обеспечения связи.

Снятие электронного модуля

Примечание

Электронные компоненты заключены в водонепроницаемом пластмассовом кожухе, далее упоминаемом как электронный модуль. Этот модуль не ремонтпригоден и в случае неисправности должен быть заменен целиком.

Электронный модуль преобразователя 3144Р находится в отсеке с противоположной стороны от клеммного блока.

Снятие электронного модуля осуществляется в соответствии со следующей процедурой:

1. Отключите питание преобразователя.
-  2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя (см. «Покомпонентное изображение преобразователя» на стр. 143). Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением. Снимите ЖК-дисплей, если он установлен.
3. Ослабьте два винта крепления электронного модуля к корпусу преобразователя.
4. Плотно захватите винты и вытащите модуль из корпуса, соблюдая осторожность, чтобы не повредить соединительные штыри.

Примечание

Если вы заменяете электронный модуль на новый, убедитесь в том, что переключатели аварийной сигнализации на нем находятся в том же положении.

Замена электронного модуля

Сборка корпуса электронных компонентов преобразователя 3144Р осуществляется в соответствии со следующей процедурой:

1. Осмотрите электронный модуль и убедитесь в том, что переключатели режима отказа и защиты преобразователя находятся в желаемых положениях.
2. Осторожно вставьте электронный модуль, совместив соединительные штыри с соответствующими гнездами на электронной плате.
3. Затяните два крепежных винта. Установите на место ЖК-дисплей (если применимо).
-  4. Установите на место крышку. Затяните винты на $\frac{1}{8}$ оборота после того, как крышка начнет сжимать уплотнительное кольцо. Обе крышки измерительного преобразователя должны быть полностью зафиксированы для выполнения требований взрывозащиты.

5.2.4 Учет работы системы диагностики преобразователя

Функция учета работы системы диагностики преобразователя сохраняет диагностическую информацию между операциями сброса преобразователя, например о событии, вызвавшем переход преобразователя в режим аварийной сигнализации, даже в том случае, когда причина устранена. Например, если преобразователь определяет обрыв в цепи датчика вследствие ослабления соединений в клеммах, он переходит в режим аварийной сигнализации. Если вибрация проводов вызывает восстановление соединения, преобразователь выходит из режима аварийной сигнализации. Этот вход и выход из режима аварийной сигнализации мешает определить причину возникшей проблемы. Однако функция учета работы системы диагностики отслеживает причину входа в режим аварийной сигнализации и экономит ценное время устранения неисправности. Журнал учета можно просмотреть, используя программное обеспечение управления оборудованием, такое как AMS.

Раздел 6 Сертифицированная система противоаварийной защиты (Сертифицированная в отношении безопасности) Только 4–20 мА

Предупреждающие сообщения	страница 117
Сертификация	страница 117
Идентификация сертифицированного в отношении безопасности преобразователя 3144Р	страница 118
Установка	страница 118
Ввод в эксплуатацию	страница 118
Конфигурация	страница 118
Эксплуатация и техническое обслуживание	страница 120
Технические характеристики	страница 122
Запасные части	страница 122

6.1 Предупреждающие сообщения

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация о возможной опасности выполняемых работ помечена символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, описанию которых предшествует этот символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале каждого раздела.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрыв может привести к тяжелой травме или смерти.

Поражение электрическим током может привести к смертельному исходу или серьезной травме.

6.2 Сертификация

Преобразователь 3144Р сертифицирован в соответствии с IEC61508 для использования в качестве одиночного преобразователя в системах противоаварийной защиты вплоть до уровня SIL 2 и использования в качестве резервного преобразователя в системах противоаварийной защиты вплоть до уровня SIL 3. Программное обеспечение пригодно для применения для уровня SIL 3.

6.3 Идентификация сертифицированного в отношении безопасности преобразователя 3144P

Чтобы идентифицировать сертифицированные в отношении безопасности преобразователи 3144P систем противоаварийной защиты (СПАЗ), проверьте одно из следующего:

1. Рассмотрите желтую этикетку на наружной стороне преобразователя.
2. Проверьте код опции QT в строке модели.

6.4 Установка

Никаких особых мер по установке, помимо стандартных процедур, изложенных в настоящем документе, не требуется. Всегда обеспечивайте надежное уплотнение при установке крышки (крышек) корпуса электроники, чтобы существовал плотный контакт металла с металлом.

Пределы условий окружающей среды указаны в спецификации изделия 3144P (Документ № 00813-0100-4021) Этот документ доступен по адресу <http://www.emersonprocess.com/rosemount/safety/safetyCertTemp.htm>.

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

6.5 Ввод в эксплуатацию

Сертифицированный в отношении безопасности преобразователь 3144P может быть введен в эксплуатацию лицом, обладающим средним уровнем знаний измерительных преобразователей температуры Rosemount и используемого конфигурирующего устройства.

Чтобы ввести в эксплуатацию сертифицированный в отношении безопасности преобразователь 3144P, используйте протокол HART «Последовательности горячих клавиш приборной панели устройства» на стр. 38.

Для получения дополнительной информации по полемому коммуникатору, обратитесь к документу 00809-0100-4276. При использовании AMS Вам помогут оперативные указания, выдаваемые самой системой AMS.

6.6 Конфигурация

Все методы конфигурации, изложенные в Разделе 3, одинаковы для сертифицированного в отношении безопасности преобразователя температуры 3144P с любыми указанными различиями.

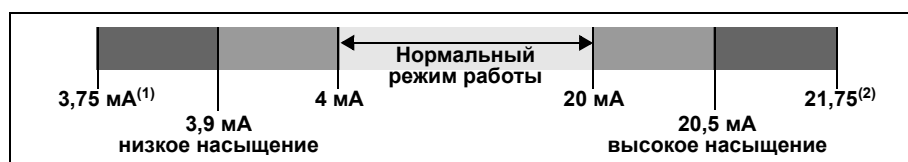
Уровни демпфирования и аварийной сигнализации

Задаваемое пользователем демпфирование влияет на способность преобразователей реагировать на изменения технологического процесса. Сумма значения демпфирования и времени отклика не должна превышать величину, заданную параметрами контура.

Примечания

1. Выход преобразователя не является сертифицированным в отношении безопасности во время: изменений конфигурации, многоканального режима, моделирования, активного режима калибратора и проверки контура. Во время конфигурирования и технического обслуживания преобразователя следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности. Режимы проверки контура, моделирования и активного режима калибратора обычно отключены автоматически через интерфейс пользователя. Однако для обеспечения отключения этих функций рекомендуется циклическое включение-выключение питания или выполнение сброса процессора. Это действие эффективно, независимо от положения переключателя системы защиты преобразователя.
2. Распределённая система управления или логический сервер безопасности должен быть сконфигурирован в соответствии с конфигурацией преобразователя. На **Рисунок 6-1** показаны стандартные уровни аварийной сигнализации и уровни насыщения. Уровни аварийной сигнализации и уровни насыщения могут конфигурироваться пользователем. Задание уровней аварийной сигнализации является двухступенчатым процессом:
 - a. При помощи Полевого коммуникатора выберите уровни аварийной сигнализации и насыщения, используя следующую последовательность горячих клавиш индикаторной панели устройства: 2, 2, 5, 6.
 - b. Установите переключатель аварийной сигнализации в требуемое положение HI или LO.

Рис. 6-1. Стандартные уровни аварийной сигнализации Rosemount



- (1) Отказ преобразователя, аварийная сигнализация аппаратуры в положении LO.
(2) Отказ преобразователя, аварийная сигнализация аппаратуры в положении HI.

Переключатель защиты

Чтобы предотвратить случайные или преднамеренные изменения конфигурационных данных, установите переключатель защиты во время нормальной работы в положение «ON» («Вкл.»). Перед установкой переключателя в положение «ON» не забудьте вывести преобразователь из режима фиксированного тока (проверки контура) и моделирования. В качестве альтернативы для восстановления нормальной работы в то время, когда переключатель защиты находится в положении «ON», можно использовать функцию сброса процессора.

6.7 Эксплуатация и техническое обслуживание

6.7.1 Проверочные испытания

Рекомендуется выполнить следующие контрольные испытания. В случае обнаружения ошибки в выполнении функций обеспечения безопасности результаты контрольных испытаний и корректирующие действия должны быть задокументированы на сайте www.rosemount.com/safety.

Используйте «Таблица 3-1: Последовательности горячих клавиш», чтобы выполнить Проверку контура, обзор переменных устройства и просмотреть статус.

Требуемая периодичность контрольных испытаний зависит от конфигурации преобразователя и используемого датчика (датчиков) температуры. Указания приведены в Таблица 6-1 на стр. 121. Дополнительную информацию см. в отчете FMEDA.

Сокращенные контрольные испытания

Выполнение сокращенных контрольных испытаний позволяет определить приблизительно 63 % отказов преобразователя и 90 % отказов датчика (датчиков) температуры, не определенных сертифицированной в отношении безопасности системой автоматической диагностики для типичного общего охвата узла 67 %.

1. Используя проверку контура, введите значение, представляющее высокий уровень аварийного сигнала.
2. Проверьте показания эталонного прибора, чтобы убедиться в том, что значение выходного тока в мА соответствует введённому значению.
3. Используя проверку контура, введите значение в миллиамперах, представляющее низкий уровень аварийного сигнала.
4. Проверьте показания эталонного прибора, чтобы убедиться в том, что значение выходного тока в мА соответствует введённому значению.
5. Используйте Полевой коммуникатор, чтобы просмотреть детальный статус устройства и убедиться в отсутствии в преобразователе аварийных сигналов или предупреждений.
6. Убедитесь в том, что значение (значения) сигнала на выходе датчика разумны по сравнению со значениями базовой системы управления процессом (BPCS).
7. Задокументируйте результаты испытаний в соответствии с требованиями, действующими на рабочей площадке.

Расширенные контрольные испытания

Выполнение расширенных контрольных испытаний позволяет определить приблизительно 96 % отказов преобразователя и 99 % отказов датчика (датчиков) температуры, не определенных сертифицированной в отношении безопасности системой автоматической диагностики для типичного общего охвата узла 96 %.

1. Выполните сокращенные контрольные испытания.
2. Выполните проверку как минимум для двухточечного датчика. Если используются два датчика, повторите проверку для каждого датчика. Если для установки требуется калибровка, она может быть выполнена в сочетании с этой проверкой.
3. Убедитесь в том, что температура корпуса находится в допустимых пределах.
4. Задокументируйте результаты испытаний в соответствии с требованиями, действующими на рабочей площадке.

Таблица 6-1. Указания по периодичности контрольных испытаний

Датчики	SFF	Сокращенные контрольные испытания	Расширенные контрольные испытания	Примечания
4-проводный ТС	90,8 %	10 лет	10 лет	
Термопара	92,0 %	10 лет	10 лет	
Двойная термопара	92,9 %	10 лет	10 лет	С использованием функции предупреждения о дрейфе U3 и HotBackup (Горячее резервирование)
Сдвоенный 3-проводный ТС	92,5 %	10 лет	10 лет	С использованием функции предупреждения о дрейфе U3 и HotBackup (Горячее резервирование)
Термопара и 3-проводной ТС	91,2 %	10 лет	10 лет	С использованием функции предупреждения о дрейфе U3 и HotBackup (Горячее резервирование)

Периодичность контрольных испытаний основана на типичных значениях интенсивности отказов датчиков, взятых из *Справочника по надежности электрических и механических компонентов* Второе издание, exida.com, 2008. Предполагается работа в условиях низких механических напряжений, без удлинительных проводов, с 30 % пределом SIL 2 PFDavg, предусмотренным для преобразователя и элемента датчика. Дополнительные детали или ссылки см. в отчете FMEDA.

6.7.2 Осмотр

Ремонт преобразователей 3144Р осуществляется посредством замены основных компонентов.

Визуальный контроль

Не требуется

Специальные инструменты

Не требуется

Ремонт изделий

Необходимо сообщать обо всех неполадках, обнаруженных функциями автоматической диагностики или с помощью проверочных испытаний. Обратная связь может осуществляться электронным способом через сайт <http://www.emersonprocess.com/rosemount/safety/safetyCertTemp.htm> (кнопка «Написать нам»).

6.8 Технические характеристики

Изделия серии 3144Р следует эксплуатировать в соответствии с функциональными и техническими характеристиками, приведёнными в спецификации изделия 3144Р (документ № 00813-0100-4021) или в [Приложение А: Справочные данные](#).

6.8.1 Данные по частоте отказов

Отчет FMEDA включает значения интенсивности отказов, оценки бета-фактора отказов по общей причине и независимую информацию о моделях универсальных датчиков.

Отчет доступен по адресу
<http://www.emersonprocess.com/rosemount/safety/safetyCertTemp.htm>

6.8.2 Срок службы изделия

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

Сообщите любую относящуюся к безопасности изделия информацию по адресу
<http://www.emersonprocess.com/rosemount/safety/safetyCertTemp.htm>

6.9 Запасные части

Эта запасная часть доступна для измерительного преобразователя температуры 3144Р.

Наименование	Номер детали
Сертифицированный в отношении безопасности электронный модуль	03144-3111-1007

Раздел 7 Преимущественное использование (PU) Системы противоаварийной защиты Только 4–20 мА

Обзор	страница 123
Доля безопасных отказов	страница 125
Установка	страница 125

7.1 Обзор

В этом разделе детализированы требования к использованию преобразователей 3144P в PU системах противоаварийной защиты (сертифицированных в отношении безопасности). Хотя преобразователь 3144P сертифицирован на функциональную безопасность в соответствии с IEC61508, в применениях, требующих особой безопасности, с использованием PU может быть также использован несертифицированный преобразователь. Полные режимы отказа, эффекты и анализ диагностики (FMEDA) были выполнены, чтобы определить безопасную долю отказов при использовании этого устройства в сертифицированном в отношении безопасности применении.

FMEDA – это характеристики устройства, которые учитываются при попытке достичь сертификации функциональной безопасности устройства в соответствии с IEC61508. Исходя из FMEDA, интенсивности отказов определяются для всех опций устройств для измерения температуры. Кроме того, доля безопасных отказов вычисляется для каждой из четырех различных конфигураций входов устройств.

Несертифицированный преобразователь 3144P представляет собой 2-проводное устройство SMART, 4–20 мА, классифицируемое как устройство типа В в соответствии с IEC61508. Он содержит систему самодиагностики и запрограммирован на отправку выходных сигналов об отказах высокого или низкого уровня при внутреннем определении отказа.

Анализ показывает, что устройство имеет безопасную долю отказов более 90 % (предполагая, что логическое решающее устройство запрограммировано на определение как превышающих верхний предел шкалы, так и ниже нижнего предела шкалы токов). Устройство также имеет безопасную долю отказов более 90 %, когда оно используется совместно с устройством для измерения температуры, таким как термопара или термометр сопротивления. Устройство может определять обрывы и короткие замыкания этих устройств для измерения температуры.

См. отчет по данным интенсивности отказов FMEDA преобразователя 3144P.

Примечания

1. Выход преобразователя не является сертифицированным в отношении безопасности. Перед использованием во время: изменений конфигурации, многоканального режима, моделирования, активного режима калибратора и проверки контура. Во время конфигурирования и технического обслуживания датчика следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности. Режимы проверки контура, моделирования и активного режима калибратора обычно отключены автоматически через интерфейс пользователя. Однако для обеспечения отключения этих функций рекомендуется циклическое включение-выключение питания или выполнение сброса процессора. Это действие эффективно независимо от положения переключателя системы защиты преобразователя.
2. РСУ или логический сервер безопасности должен быть сконфигурирован в соответствии с конфигурацией преобразователя. На [Рисунок 6-1](#) показаны стандартные уровни аварийной сигнализации и уровни насыщения. Уровни аварийной сигнализации и уровни насыщения могут конфигурироваться пользователем.

Задание уровней аварийной сигнализации является двухступенчатым процессом:

1. При помощи полевого коммуникатора выберите уровни аварийной сигнализации и уровни насыщения.
 2. Установите переключатель аварийной сигнализации в требуемое положение HI или LO.
-

7.2 Доля безопасных отказов

Доля безопасных отказов для комбинации преобразователя 3144P и технологического датчика должна учитывать результаты диагностики технологического датчика преобразователя. Вычисленные интенсивности отказов преобразователя следует смотреть в отчете 3144P FMEDA. Данные об отказах датчиков можно найти в различных справочных источниках, или они могут быть основаны на опыте пользователя. Копия FMEDA доступна по адресу <http://www.emersonprocess.com/rosemount/safety/safetyCertTemp.htm>

7.3 Установка

В составе системы противоаварийной защиты PU никаких специальных методик установки преобразователя 3144P не требуется. Однако требуется полный обзор режима отказа и переключателей защиты. Соблюдайте стандартные требования к установке (см. [Раздел 2: Установка](#)).

7.3.1 Переключатели

Переключатель режима отказа

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

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

- $21,0 \leq I \leq 23$ для высокого уровня сигнала
- $3,5 \leq I \leq 3,75$ для низкого уровня сигнала

Значения для стандартной и соответствующей требованиям NAMUR работы приведены в следующей таблице:

Характеристики	Стандартная работа	Работа в соответствии с NAMUR
Отказ с установкой высокого уровня	$21,75 \text{ мА} \leq I \leq 23,0 \text{ мА}$	$21,0 \text{ мА} \leq I \leq 23,0 \text{ мА}$
Высокий уровень насыщения	$I \geq 20,5 \text{ мА}$	$I \geq 20,5 \text{ мА}$
Низкий уровень насыщения	$I \leq 3,90 \text{ мА}$	$I \leq 3,8 \text{ мА}$
Отказ с установкой низкого уровня	$I \leq 3,75 \text{ мА}$	$I \leq 3,6 \text{ мА}$

Переключатель защиты преобразователя

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

7.3.2 Изменение положения переключателя

Переключатели режима отказа и защиты преобразователей расположены на верхней стороне, по центру электронного модуля (см. [Рисунок 7-1 на странице 127](#)), который находится на стороне установки электронных компонентов в корпусе преобразователя. На преобразователях с ЖК-дисплеем электронный модуль расположен за лицевой платой ЖК-дисплея.

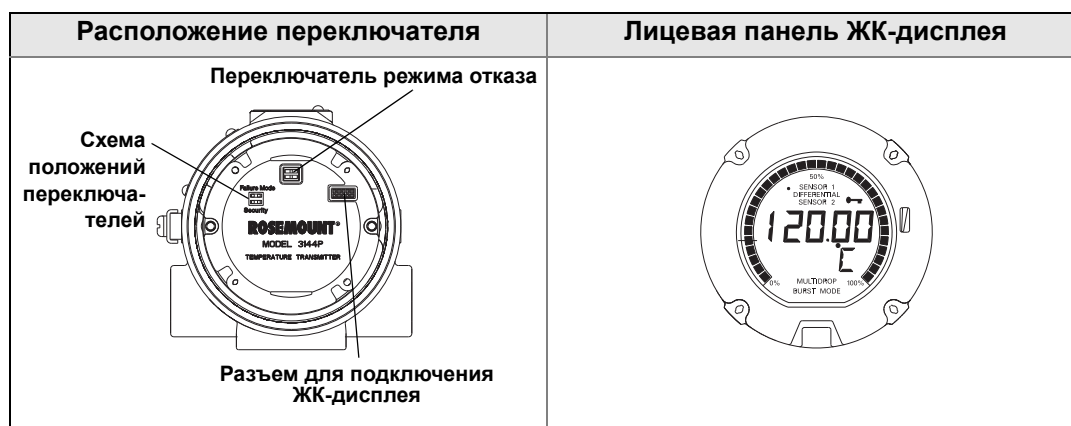
Без ЖК-дисплея

1. Если преобразователь установлен, переведите контур в ручной режим.
-  2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Установите переключатели в желаемое положение (см. [Рисунок 7-1](#)).
-  4. Установите на место крышку преобразователя. Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки датчика должны быть полностью прикручены.
5. Переведите контур в автоматический режим управления.

С ЖК-дисплеем

1. Если преобразователь установлен, переведите контур в ручной режим.
-  2. Снимите крышку корпуса на стороне электронных компонентов преобразователя. Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасной среде, если цепь питания находится под напряжением.
3. Выверните винты крепления крышки корпуса, затем выверните винты крепления ЖК-дисплея и осторожно сдвиньте прибор в сторону.
4. Установите переключатели в желаемое положение (см. [Рисунок 7-1](#)).
5. Осторожно сдвиньте ЖК-дисплей назад на место, совместив его с 10-контактным разъемом.
6. Закрепите ЖК-дисплей при помощи винтов крепления.
-  7. Установите на место крышку преобразователя. Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки датчика должны быть полностью прикручены.
8. Переведите контур в автоматический режим управления.

Рис. 7-1. Расположение переключек преобразователя



7.3.3 Контрольные испытания

Рекомендуется выполнить следующие контрольные испытания. В случае обнаружения ошибки в выполнении функций обеспечения безопасности результаты контрольных испытаний и корректирующие действия должны быть задокументированы на сайте www.rosemount.com/safety.

Используйте «Таблица 3-1: Последовательности горячих клавиш», чтобы выполнить проверку контура, обзор переменных устройства и просмотреть статус.

Требуемая периодичность контрольных испытаний зависит от конфигурации преобразователя и используемого датчика (датчиков) температуры. Руководство доступно в «Таблица 6-1: Указания по периодичности контрольных испытаний»
Дополнительную информацию см. в отчете FMEDA.

Сокращенные контрольные испытания

Выполнение сокращенных контрольных испытаний позволяет определить приблизительно 63 % отказов преобразователя и 90 % отказов датчика (датчиков) температуры, не определенных сертифицированной в отношении безопасности системой автоматической диагностики для типичного общего охвата узла 67 %.

1. Используя проверку контура, введите значение, представляющее высокий уровень аварийного сигнала.
2. Проверьте показания эталонного прибора, чтобы убедиться в том, что значение выходного тока в мА соответствует введенному значению.
3. Используя проверку контура, введите значение в миллиамперах, представляющее низкий уровень аварийного сигнала.
4. Проверьте показания эталонного прибора, чтобы убедиться в том, что значение выходного тока в мА соответствует введенному значению.

5. Используйте полевой коммуникатор, чтобы просмотреть детальный статус устройства и убедиться в отсутствии в преобразователе аварийных сигналов или предупреждений.
6. Убедитесь в том, что значение (значения) сигнала на выходе датчика разумны по сравнению со значениями базовой системы управления процессом (BPCS).
7. Задokumentируйте результаты испытаний в соответствии с требованиями, действующими на рабочей площадке.

Расширенные контрольные испытания

Выполнение расширенных контрольных испытаний позволяет определить приблизительно 96 % отказов преобразователя и 99 % отказов датчика (датчиков) температуры, не определенных сертифицированной в отношении безопасности системой автоматической диагностики для типичного общего охвата узла 96 %.

1. Выполните сокращенные контрольные испытания.
2. Выполните проверку как минимум для двухточечного датчика. Если используются два датчика, повторите проверку для каждого датчика. Если для установки требуется калибровка, она может быть выполнена в сочетании с этой проверкой.
3. Убедитесь в том, что температура корпуса находится в допустимых пределах.
4. Задokumentируйте результаты испытаний в соответствии с требованиями, действующими на рабочей площадке.

Приложение А Справочные данные

Технические характеристики HART и Foundation fieldbus	страница 129
Технические характеристики HART/4–20 мА	страница 137
Технические характеристики Foundation fieldbus	страница 140
Габаритные чертежи	страница 143
Информация для заказа	страница 147
Перечень запасных частей	страница 151

A.1 Технические характеристики HART и FOUNDATION fieldbus

A.1.1 Функциональные характеристики

Входы

Выбираемые пользователем. Опции датчиков см. в «Точность» на стр. 133.

Выход

2-проводное устройство с выходным током 4–20 мА/HART, линейное с температурой или вводом. Полностью цифровой выход с возможностью поддержания связи по протоколу FOUNDATION fieldbus (совместимый с ITK 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

Около 0,5 секунды для одинарного датчика (1 секунда для двойных датчиков).

А.1.2 Физические характеристики

Соединения кабелепровода

Корпус, предназначенный для стандартного полевого монтажа, имеет отверстия для кабельных вводов с резьбой $\frac{1}{2}$ –14 NPT. Возможны дополнительные типы исполнения входов кабелепровода, включая PG13.5 (PG11), M20 X 1.5 (CM20) или JIS G $\frac{1}{2}$. При заказе любых из приведенных дополнительных типов вводов в стандартном корпусе устанавливаются адаптеры для корректной установки кабельных вводов. См. размеры в разделе «Габаритные чертежи» на стр. 143.

Материалы конструкции

Корпус электронного модуля

- Алюминиевый сплав с низким содержанием меди или CF-8M (литая нержавеющая сталь 316)

Окраска

- Полиуретан

Уплотнительные кольца крышек

Каучук Buna-N

Монтаж

Преобразователи можно подключать непосредственно к датчику. Дополнительные монтажные кронштейны (коды B4 и B5) позволяют осуществлять выносной монтаж. См. «Дополнительные монтажные кронштейны преобразователя» на стр. 145.

Вес

Алюминий ⁽¹⁾	Нержавеющая сталь ⁽¹⁾
1,4 кг (3,1 фунта)	3,5 кг (7,8 фунта)

(1) Прибавьте 0,2 кг (0,5 фунта), если установлен локальный дисплей, и 0,5 кг (1,0 фунт) при наличии монтажных кронштейнов.

Класс корпуса

NEMA 4X, CSA, тип корпуса 4X, степень защиты IP66 и IP68.

А.1.3 Эксплуатационные характеристики

Стабильность

- $\pm 0,1$ % показания или $0,1$ °C (большее из двух) в течение 24 месяцев для ТС.
- $\pm 0,1$ % показания или $0,1$ °C (большее из двух) в течение 12 месяцев для термопар.

Стабильность в течение 5 лет

- $\pm 0,25$ % показания или $0,25$ °C (большее из двух) в течение 5 месяцев для ТС.
- $\pm 0,5$ % показания или $0,5$ °C (большее из двух) в течение 5 месяцев для термопар.

Влияние вибрации

Испытано в условиях, приведенных ниже (влияние вибрации не выявлено):

Частота	Ускорение
10–60 Гц	Максимальная амплитуда смещений 0,21 мм
60–2000 Гц	3 g

Самокалибровка

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

Влияние радиочастотных помех

В худшем случае влияние радиопомех эквивалентно номинальной точности преобразователя, указанной в «Точность» на стр. 133, при испытаниях в соответствии с ENV 50140, 30 В/м (HART) / 20 В/м (HART T/C) / 10 В/м (FOUNDATION fieldbus), от 80 до 1000 МГц, с неэкранированным кабелем.

Испытание на соответствие стандартам СЕ по электромагнитной совместимости

Преобразователь 3144Р отвечает всем требованиям стандарта IEC 61326: Дополнение 1, 2006.

Наружная клемма заземления

Наружную клемму заземления можно заказать, указав код G1 при указании типа корпуса. Однако некоторые аттестации включают клемму заземления в спецификации преобразователя, и указывать код G1 не требуется. В таблице ниже указано, какие опции разрешений включают винт заземления.

Тип аттестации	Наружная клемма заземления включена ⁽¹⁾
E5, I1, I2, I5, I6, I7, K5, K6, KB, NA	Но – Заказать код G1
E1, E2, E4, E7, K1, K7, KA, N1, N7, ND	Да

⁽¹⁾ Код G1 также включен в код T1 – встроенного устройства защиты. При заказе T1 отдельный заказ опции G1 не требуется.

Маркировка оборудования

- Осуществляется бесплатно
- 2 строки, 28 символов в каждой (общее количество символов – 56)
- Маркировка на табличке из нержавеющей стали
- Постоянно прикреплена к преобразователю
- Высота символов – 1,6 мм ($1/16$ дюйма)
- По запросу возможна комплектация биркой, крепящейся проволокой. 5 строк, 12 символов в каждой (общее количество символов – 60)

Маркировка программного обеспечения

- В памяти преобразователя HART может сохраняться до 8 символов. В памяти преобразователей FOUNDATION fieldbus может храниться до 32 символов.
- Можно заказать разные таблички с маркировкой для оборудования и программного обеспечения.
- Если символы маркировки программного обеспечения не указаны, по умолчанию используются первые 8 символов с маркировочной таблички на оборудовании.

Точность

Опции датчика	Информация о датчике	Диапазоны входного сигнала		Минимальный интервал ⁽¹⁾		Цифровая точность ⁽²⁾		Повышенная точность ⁽³⁾	Точность цифро-аналогового преобразования ⁽⁴⁾⁽⁵⁾
2-, 3-, 4-проводные ТС		°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	
Pt 100 ($\alpha = 0,00385$)	IEC 751	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	$\pm 0,10$	$\pm 0,18$	$\pm 0,08$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Pt 200 ($\alpha = 0,00385$)	IEC 751	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	$\pm 0,22$	$\pm 0,40$	$\pm 0,176$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Pt 500 ($\alpha = 0,00385$)	IEC 751	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	$\pm 0,14$	$\pm 0,25$	$\pm 0,112$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Pt 1000 ($\alpha = 0,00385$)	IEC 751	от -200 до 300	от -328 до 572	10	18	$\pm 0,10$	$\pm 0,18$	$\pm 0,08$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Pt 100 ($\alpha = 0,003916$)	JIS 1604	от -200 до 645	от -328 до 1193	10	18	$\pm 0,10$	$\pm 0,18$	$\pm 0,08$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Pt 200 ($\alpha = 0,003916$)	JIS 1604	от -200 до 645	от -328 до 1193	10	18	$\pm 0,22$	$\pm 0,40$	$\pm 0,176$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Ni 120	Кривая Эдисона № 7	от -70 до 300	от -94 до 572	10	18	$\pm 0,08$	$\pm 0,14$	$\pm 0,64$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Cu 10	Медная обмотка Эдисона № 15	от -50 до 250	от -58 до 482	10	18	$\pm 1,00$	$\pm 1,80$	$\pm 0,08$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Pt 50 ($\alpha = 0,00391$)	ГОСТ 6651-94	от -200 до 550	от -328 до 1022	10	18	$\pm 0,20$	$\pm 0,36$	$\pm 0,16$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Pt 100 ($\alpha = 0,00391$)	ГОСТ 6651-94	от -200 до 550	от -328 до 1022	10	18	$\pm 0,10$	$\pm 0,18$	$\pm 0,08$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Cu 50 ($\alpha = 0,00426$)	ГОСТ 6651-94	от -50 до 200	от -58 до 392	10	18	$\pm 0,34$	$\pm 0,61$	$\pm 0,272$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Cu 50 ($\alpha = 0,00428$)	ГОСТ 6651-94	от -185 до 200	от -301 до 392	10	18	$\pm 0,34$	$\pm 0,61$	$\pm 0,272$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Cu 100 ($\alpha = 0,00426$)	ГОСТ 6651-94	от -50 до 200	от -58 до 392	10	18	$\pm 0,17$	$\pm 0,31$	$\pm 0,136$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Cu 100 ($\alpha = 0,00428$)	ГОСТ 6651-94	от -185 до 200	от -301 до 392	10	18	$\pm 0,17$	$\pm 0,31$	$\pm 0,136$	$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Термопары ⁽⁶⁾									
Тип В ⁽⁷⁾	NIST Monograph 175, IEC 584	от 100 до 1820	от 212 до 3308	25	45	$\pm 0,75$	$\pm 1,35$		$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Тип Е	NIST Monograph 175, IEC 584	от -50 до 1000	от -58 до 1832	25	45	$\pm 0,20$	$\pm 0,36$		$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Тип J	NIST Monograph 175, IEC 584	от -180 до 760	от -292 до 1400	25	45	$\pm 0,25$	$\pm 0,45$		$\pm 0,02$ % от интервала измерений
Тип К ⁽⁸⁾	NIST Monograph 175, IEC 584	от -180 до 1372	от -292 до 2501	25	45	$\pm 0,25$	$\pm 0,45$		$\pm 0,02$ % от интервала измерений

Тип N	NIST Monograph 175, IEC 584	от -200 до 1300	от -328 до 2372	25	45	±0,40	±0,72		±0,02 % от интервала измерений
Тип R	NIST Monograph 175, IEC 584	от 0 до 1768	от 32 до 3214	25	45	±0,60	±1,08		±0,02 % от интервала измерений
Тип S	NIST Monograph 175, IEC 584	от 0 до 1768	от 32 до 3214	25	45	±0,50	±0,90		±0,02 % от интервала измерений
Тип T	NIST Monograph 175, IEC 584	от -200 до 400	от -328 до 752	25	45	±0,25	±0,45		±0,02 % от интервала измерений
DIN тип L	DIN 43710	от -200 до 900	от -328 до 1652	25	45	±0,35	±0,63		±0,02 % от интервала измерений
DIN тип U	DIN 43710	от -200 до 600	от -328 до 1112	25	45	±0,35	±0,63		±0,02 % от интервала измерений
Тип W5Re/W26Re	ASTM E 988-96	от 0 до 2000	от 32 до 3632	25	45	±0,70	±1,26		±0,02 % от интервала измерений
ГОСТ тип L	ГОСТ 8.585-2001	от -200 до 800	от -328 до 1472	25	45	±0,25	±0,45		±0,02 % от интервала измерений
Другие типы входов									
Вход в милливольттах		от -10 до 100 мВ		3 мВ		±0,015 мВ			±0,02 % от интервала измерений
2-, 3-, 4-проводной вход в омах		от 0 до 2000 Ом		20 Ом		±0,35 Ом			±0,02 % от интервала измерений

- (1) Без каких-либо ограничений минимальных или максимальных значений в пределах диапазона входного сигнала. Рекомендуемый минимальный интервал будет включать уровень шума в пределах указанной точности с демпфированием при нуле секунд.
- (2) Цифровая точность: Цифровая точность может быть оценена полевым коммуникатором.
- (3) Повышенную точность можно заказать с использованием кода модели P8.
- (4) Общая точность аналогового значения является суммой цифровой точности и точности цифро-аналогового преобразования.
- (5) Применимо к устройствам HART / 4-20 мА.
- (6) Суммарная погрешность цифрового сигнала при измерении термопарой: сумма цифровой точности +0,25 °C (0,45 °F) (погрешность холодного спая).
- (7) Цифровая точность для NIST типа B равна ±3,0 °C (±5,4 °F) от 100 до 300 °C (от 212 до 572 °F).
- (8) Цифровая точность для NIST типа K составляет ±0,50 °C (±0,9 °F) от -180 до -90 °C (от -292 до -130 °F).

Пример эталонной точности (только HART)

При использовании входа термопреобразователя сопротивления Pt 100 ($\alpha = 0,00385$) вход датчика в диапазоне от 0 до 100 °C: Цифровая точность будет равна ±0,10 °C, точность цифро-аналогового преобразования будет равна ±0,02 % от 100 °C или ±0,02 °C, Общая точность = ±0,12 °C.

$$\text{Общая точность системы} = \sqrt{(\text{Точность преобразователя})^2 + (\text{Точность датчика})^2}$$

Между двумя типами датчиков имеет место дифференциальная способность (для опций с двумя датчиками)

Для всех дифференциальных конфигураций диапазон входного сигнала составляет от X до Y, где:

- X = Минимальное значение для Датчика 1 – максимальное значение для Датчика 2.
- Y = Максимальное значение для Датчика 1 – Минимальное значение для Датчика 2.

Цифровая точность для дифференциальных конфигураций (опции со сдвоенным датчиком, только с протоколом HART)

- Датчики относятся к одному типу (либо оба ТС, либо обе термопары):
Цифровая точность = 1,5 x худшее значение точности датчика любого типа.
- Датчики относятся к разным типам (например, один – ТС, а другой – термопара): Цифровая точность = Точность датчика 1 + точность датчика 2.

Влияние температуры окружающей среды

Таблица А-1. Влияние температуры окружающей среды

Опции датчика	Цифровая точность на 1,0 °C (1,8 °F) изменения температуры окружающей среды ⁽¹⁾	Диапазон	Влияние цифро-аналогового преобразования ⁽²⁾
2-, 3-, 4-проводные резистивные датчики температуры			
Pt 100 ($\alpha = 0,00385$)	0,0015 °C (0,0027 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Pt 200 ($\alpha = 0,00385$)	0,0023 °C (0,00414 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Pt 500 ($\alpha = 0,00385$)	0,0015 °C (0,0027 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Pt 1000 ($\alpha = 0,00385$)	0,0015 °C (0,0027 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Pt 100 ($\alpha = 0,003916$)	0,0015 °C (0,0027 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Pt 200 ($\alpha = 0,003916$)	0,0023 °C (0,00414 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Ni 120	0,0010 °C (0,0018 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Cu 10	0,015 °C (0,027 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Pt 50 ($\alpha = 0,00391$)	0,003 °C (0,0054 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Pt 100 ($\alpha = 0,00391$)	0,0015 °C (0,0027 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Cu 50 ($\alpha = 0,00426$)	0,003 °C (0,0054 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Cu 50 ($\alpha = 0,00428$)	0,003 °C (0,0054 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Cu 100 ($\alpha = 0,00426$)	0,0015 °C (0,0027 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Cu 100 ($\alpha = 0,00428$)	0,0015 °C (0,0027 °F)	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
Термопары			
Тип В	0,014 °C 0,029 °C – (0,0021 % от (T – 300)) 0,046 °C – (0,0086 % от (T – 100))	$R \geq 1000$ °C 300 °C $\leq R < 1000$ °C 100 °C $\leq R < 300$ °C	0,001 % интервала измерений
Тип Е	0,004 °C + (0,00043 % T)		0,001 % интервала измерений
Тип J	0,004 °C + (0,00029 % T) 0,004 °C + (0,0020 % абсолютного значения T)	$T \geq 0$ °C $T < 0$ °C	0,001 % интервала измерений
Тип К	0,005 °C + (0,00054 % T) 0,005 °C + (0,0020 % абсолютного значения T)	$T \geq 0$ °C $T < 0$ °C	0,001 % интервала измерений
Тип N	0,005 °C + (0,00036 % T)	Все	0,001 % интервала измерений
Типы R	0,015 °C 0,021 °C – (0,0032 % T)	$T \geq 200$ °C $T < 200$ °C	0,001 % интервала измерений
Типы S	0,015 °C 0,021 °C – (0,0032 % T)	$T \geq 200$ °C $T < 200$ °C	0,001 % интервала измерений
Тип Т	0,005 °C 0,005 °C + (0,0036 % абсолютного значения T)	$T \geq 0$ °C $T < 0$ °C	0,001 % интервала измерений
DIN тип L	0,0054 °C + (0,00029 % T) 0,0054 °C + (0,0025 % абсолютного значения T)	$T \geq 0$ °C $T < 0$ °C	0,001 % интервала измерений
DIN тип U	0,0064 °C 0,0064 °C + (0,0043 % абсолютного значения T)	$T \geq 0$ °C $T < 0$ °C	0,001 % интервала измерений
Тип W5Re/W26Re	0,016 °C 0,023 °C + (0,0036 % T)	$T \geq 200$ °C $T < 200$ °C	0,001 % интервала измерений
ГОСТ тип L	0,005 °C 0,005 °C + (0,003 % T)	$T \geq 0$ °C $T < 0$ °C	0,001 % интервала измерений
Вход в милливольтках	0,00025 мВ	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений
2-, 3-, 4-проводной вход в омах	0,007 Ом	Полный диапазон входного сигнала датчика	0,001 % интервала измерений

(1) Изменение температуры окружающей среды отсчитывается относительно значения температуры при калибровке на предприятии-изготовителе равной 20 °C (68 °F).

(2) Применимо к устройствам HART / 4–20 mA.

Преобразователи можно устанавливать в условиях с температурой окружающей среды от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F).

Каждый преобразователь проходит заводские испытания в этом температурном диапазоне, чтобы обеспечить высокую точность при измерениях.

Пример влияния температуры

При использовании термопреобразователя сопротивления Pt 100 ($\alpha = 0,00385$) в диапазоне 0 – 100 °C, при температуре окружающей среды 30 °C будет иметь место следующее:

Влияние температуры на погрешность цифрового сигнала

$$\blacksquare \quad 0,0015 \frac{^{\circ}\text{C}}{^{\circ}\text{C}} \times (30^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) = 0,015^{\circ}\text{C}$$

Влияние ЦАП (только для HART / 4–20 мА)

$$\blacksquare \quad 0,001 \frac{\%}{^{\circ}\text{C}} \times \text{Диапазон температуры} \times |(\text{Темп. окр. среды} - \text{Темп. калибровки})^{\circ}\text{C}| = \text{Влияние ЦАП}$$

$$0,001 \frac{\%}{^{\circ}\text{C}} \times 100^{\circ}\text{C} \times |(30-20)^{\circ}\text{C}| = \text{Влияние ЦАП } ^{\circ}\text{C}$$

$$0,00001\%/^{\circ}\text{C} \times 100^{\circ}\text{C} \times |(30-20)^{\circ}\text{C}| = \text{Влияние ЦАП } 0,001^{\circ}\text{C}$$

Погрешность в самом неблагоприятном случае

$$\blacksquare \quad \begin{aligned} &\text{Погрешность цифрового сигнала} + \text{ЦАП} + \text{Влияние температуры на} \\ &\text{погрешность цифрового сигнала} + \text{Влияние ЦАП} = 0,10^{\circ}\text{C} + 0,02^{\circ}\text{C} + 0,015^{\circ}\text{C} \\ &+ 0,01^{\circ}\text{C} = 0,145^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Суммарная вероятная погрешность

$$\sqrt{0,10^2 + 0,02^2 + 0,015^2 + 0,01^2} = 0,10^{\circ}\text{C}$$

A.2 Технические характеристики HART/4–20 мА

Источник питания

Требуется внешний источник питания. Преобразователи работают при напряжении питания на выводах от $12,0$ до $42,4$ В пост. тока (при сопротивлении нагрузки 250 Ом требуется напряжение питания $18,1$ В пост. тока). Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на максимальное напряжение $42,4$ В пост. тока.

Схема соединений

См. Рис. А-1 на стр. 146.

Сигналы тревоги

Пользовательская конфигурация уровня аварийной сигнализации и насыщения, выполняемая на предприятии-изготовителе для действительных значений, предусматривается с кодом С1. Эти значения также можно сконфигурировать на рабочей площадке при помощи полевого коммуникатора.

Защита от переходных процессов (код опции Т1)

Устройство защиты от переходных процессов помогает предотвратить повреждение преобразователя в результате переходных процессов, вызывающих наводку в контуре высоких напряжений, разрядами молний, сваркой, мощным электрооборудованием или распределительными устройствами. Электронная схема защиты находится в дополнительном модуле, который присоединяется к стандартному клеммному блоку преобразователя. К устройству защиты прилагается наружная клемма заземления (код G1). Устройство защиты от переходных процессов испытано в соответствии со следующим стандартом:

- IEEE C62.41-1991 (IEEE 587)/ Категории размещения В3.
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)
Пиковое напряжение 4 кВ быстрого электрического переходного процесса, 2,5 кГц, 5 x 50 нс
- Сопротивление контура, вносимое протектором: макс. 22 Ом.
- Номинальные фиксирующие напряжения: 90 В (режим синфазного сигнала), 77 В (нормальный режим)

ЖК-дисплей

Дополнительно можно заказать пятизначный ЖК-дисплей, выводящий также гистограммы 0–100 %. Высота знаков 8 мм (0,4 дюйма). Характеристики могут выводиться в технических единицах (°F, °C, °R, К, омах, милливольт), в процентах или в миллиамперах. Дисплей также может переключаться между техническими единицами/миллиамперами, Датчиком 1/Датчиком 2, дифференциальной температурой Датчика 1/Датчика 2 и средней температурой Датчика 1/Датчика 2. Все параметры вывода на дисплей, включая десятичную точку, могут быть переконфигурированы в полевых условиях с помощью полевого коммуникатора или системы AMS.

Время включения

Рабочие параметры достигаются в течение менее 6 секунд после подачи питания на преобразователь при выборе нулевого времени демпфирования.

Влияние источника питания

Менее чем $\pm 0,005$ % от калиброванной шкалы на вольт.

Данные по отказам преобразователя с сертификацией для SIS

Сертифицирован в отношении безопасности в соответствии с IEC 61508, предельное количество претензий SIL 2

- Погрешность при безопасном отключении:
Интервал $\geq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$: $\pm 2\%$ ⁽¹⁾
'Интервал $\geq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$: $\pm 2\%$ (1) от диапазона технологической переменной
Интервал $< 100\text{ }^{\circ}\text{C}$: $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Время отклика: 5 секунд

Предельные значения температуры

Наименование	Эксплуатационные ограничения	Ограничения при хранении
Без ЖК-дисплея	от -40 до $185\text{ }^{\circ}\text{F}$ от -40 до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$	от -60 до $250\text{ }^{\circ}\text{F}$ от -50 до $120\text{ }^{\circ}\text{C}$
С ЖК-дисплеем	от -4 до $185\text{ }^{\circ}\text{F}$ от -20 до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$	от -50 до $185\text{ }^{\circ}\text{F}$ от -45 до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$

Подключения полевого коммуникатора

Подключения полевого коммуникатора постоянно установлены в блоке питания/сигнальном блоке.

Режим отказа

Особенностью преобразователей 3144P является программное и аппаратное обнаружение неисправностей. Выработка аварийного сигнала по аппаратной или программной неисправности микропроцессора производится независимым контуром.

Выбор уровня аварийной сигнализации определяется пользователем с помощью переключателя аварийного режима. При возникновении отказа положение аппаратного переключателя определяет тип выходного сигнала (высокий или низкий). С переключателя подается питание на цифро-аналоговый преобразователь (D/A), который выводит соответствующий сигнал о неисправности даже в случае отказа микропроцессора. Значения, при которых преобразователь переводит свой выходной сигнал в аварийный режим, зависят от выбранной конфигурации работы: стандартной или совместимой с NAMUR (рекомендация NAMUR NE 43, 2003). Значения для стандартной и соответствующей требованиям NAMUR конфигурации приведены в следующей таблице:

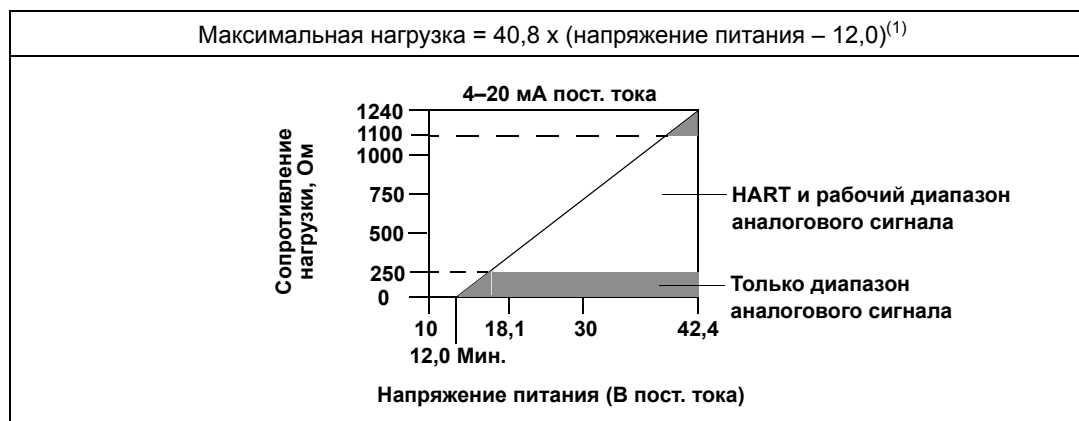
(1) Перед аварийным отключением допускается изменение величины токового выходного сигнала датчика на 2 %. Уставки аварийного отключения в РСУ или защитном логическом решающем устройстве необходимо снизить на 2 %.

Таблица А-2. Рабочие параметры

	Стандартное исполнение ⁽¹⁾	Соответствие NAMUR ⁽¹⁾
Линейный выход:	$3,9 \leq I \leq 20,5$	$3,8 \leq I \leq 20,5$
Отказ (высокий уровень):	$21,75 \leq I \leq 23$ (по умолчанию)	$21,5 \leq I \leq 23$ (по умолчанию)
Отказ (низкий уровень):	$I \leq 3,75$	$I \leq 3,6$

(1) Измеренное в мА

Ограничения нагрузки



(1) Без защиты от переходных процессов (опция).

Примечание

Коммуникация HART требует сопротивления контура от 250 до 1100 Ом. Не осуществляйте связь, если напряжение питания на выводах преобразователя менее 12 В пост. тока.

А.3 Технические характеристики FOUNDATION fieldbus

Источник питания

Питание FOUNDATION fieldbus от стандартных источников питания. Преобразователи работают при напряжении от 9,0 до 32,0 В пост. тока, максимальный ток 11 мА. Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на максимальное напряжение 42,4 В пост. тока.

Схема соединений

См. Рис. А-2 на стр. 146.

Сигналы тревоги

Функциональный блок AI позволяет пользователю сконфигурировать сигналы тревоги уровней HIGH-HIGH, HIGH, LOW или LOW-LOW с различными уровнями приоритета и настройками гистерезиса.

Защита от переходных процессов (код опции T1)

Устройство защиты от переходных процессов помогает предотвратить повреждение преобразователя в результате переходных процессов, вызывающих наводку в контуре высоких напряжений, разрядами молний, сваркой, мощным электрооборудованием или распределительными устройствами. Электронная схема защиты находится в дополнительном модуле, который присоединяется к стандартному клеммному блоку преобразователя. Блок защиты от переходных процессов зависит от полярности. Блок защиты от переходных процессов тестируется в соответствии со следующими стандартами:

- IEEE C62.41-1991 (IEEE 587)/ Категории размещения B3.
- Комбинационная волна, 6 кВ/3кА, пиковое значение, 1,2 x 50 мкс/8 x 20 мкс.
- Круговая волна, 100 кГц, 6 кВ/0,5 кА, пиковое значение
- Пиковое напряжение 4 кВ быстрого электрического переходного процесса, 2,5 кГц, 5 x 50 нс
- Сопротивление контура, вносимое протектором: макс. 22 Ом.
- Номинальные фиксирующие напряжения: 90 В (режим синфазного сигнала), 77 В (нормальный режим)

Локальный дисплей

Дисплей отображает все измерения DS_65 в блоках преобразователя и функциональных блоках, включая температуру Датчика 1, Датчика 2, дифференциальную температуру и температуру клемм (корпуса). Дисплей может попеременно отображать максимум четыре выбранные позиции, до пяти цифр в технических единицах (°F, °C, °R, K, Ω и милливольты). Настройки дисплея сконфигурированы на заводе-изготовителе в соответствии с конфигурацией преобразователя (стандартной или заказной), и эти настройки могут быть изменены в полевых условиях при помощи полевого коммуникатора или DeltaV. Дополнительно ЖК-дисплей может отображать параметры DS_65 других устройств. Помимо конфигурации измерителя на дисплее также отображаются данные диагностики датчика. Если состояние измерений нормальное, отображается измеренное значение. Если состояние измерений нестабильное, в дополнение к измеренному значению на дисплее выводится информация о нестабильном состоянии. Если состояние измерений неудовлетворительное, отображается причина получения неудовлетворительных измерений.

Примечание

При заказе запасного электронного модуля блок преобразователя ЖК-дисплея отображает параметр, заданный по умолчанию.

Время включения

Рабочие параметры достигаются в течение менее 20 секунд после подачи питания на преобразователь при выборе нулевого времени демпфирования.

Состояние

Если система самодиагностики определяет выход из строя датчика или отказ преобразователя, состояние измерения будет соответствующим образом обновлено. Состояние также может установить безопасное значение для выхода ПИД.

Параметры FOUNDATION fieldbus

Значения в планировщике	25 (макс.)
Ссылки	30 (макс.)
Виртуальные коммуникационные связи (VCR)	20 (макс.)

Резервный активный планировщик связей (LAS)

Преобразователь классифицируется как мастер связей устройств, что означает, что он может функционировать как активный планировщик связей (LAS), если текущий мастер связей вышел из строя или удален из сегмента. Для загрузки графика переключения в главное устройство на канале используется хост или другой инструмент конфигурации. При отсутствии первичного задатчика связей преобразователь объявляет LAS и осуществляет постоянный контроль сегмента H1.

Функциональные блоки

Ресурсный блок

- Содержит физические характеристики измерительного преобразователя, включая доступный объем памяти, идентификацию производителя, тип устройства, маркировку программного обеспечения и уникальный идентификационный код.
- Функция предупреждений PlantWeb дополняет мощь цифровой архитектуры PW за счет диагностики проблем оборудования, детального описания и предоставления рекомендаций.

Блок измерительного преобразователя

- Содержит фактические данные по измерениям температуры, включая температуру Датчика 1, Датчика 2 и клемм.
- Включает информацию о типе и конфигурации сенсора, технических единицах измерения, линеаризации, диапазоне, демпфировании и диагностике.

Блок ЖК-дисплея (если используется ЖК-дисплей)

- Используется для настройки локального дисплея.

Аналоговый вход (AI)

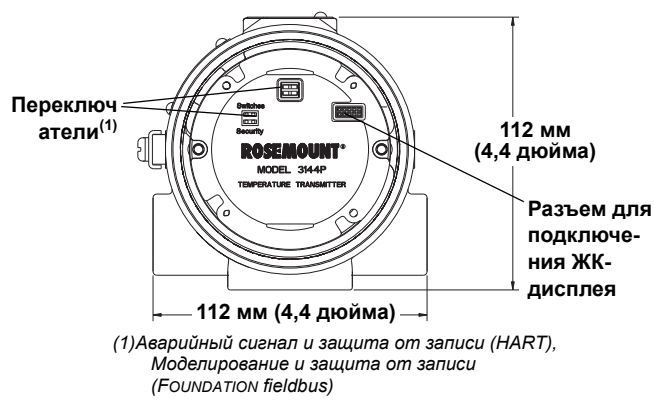
- Обработывает результаты измерений и делает их доступными на сегменте fieldbus.
- Позволяет производить фильтрацию и изменять технические единицы и аварийные сигналы.

Блок ПИД (обеспечивает функции регулирования)

- Используется для управления одиночным контуром, для каскадного управления или управления с непосредственной обратной связью в полевых условиях.

Блок	Время выполнения
Ресурс	—
Измерительный преобразователь	—
Блок ЖК-дисплея	—
Расширенная диагностика	—
Аналоговые входы 1, 2, 3	60 миллисекунд
ПИД 1 и 2 с автонастройкой	90 миллисекунд
Селектор входов	65 миллисекунд
Характеризатор сигнала	45 миллисекунд
Арифметический блок	60 миллисекунд
Разделитель выводов	60 миллисекунд

A.4 Габаритные чертежи

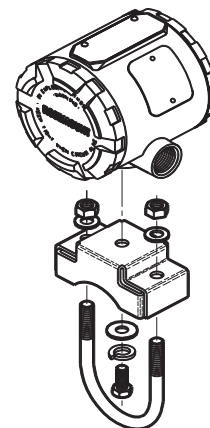
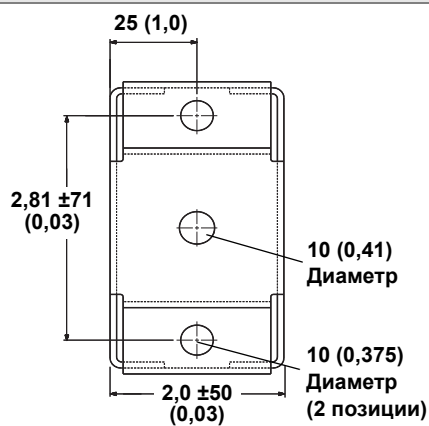
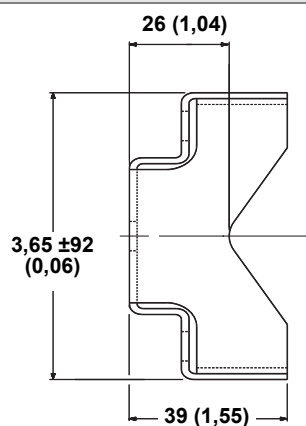
Покомпонентное изображение преобразователя	Расположение переключателей
 Крышка с обозначением схемы соединений Паспортная табличка Электронный модуль ЖК-дисплей Корпус с несъемным клеммным блоком Крышка ЖК-дисплея	 112 мм (4,4 дюйма) 112 мм (4,4 дюйма) Переключатели⁽¹⁾ Разъем для подключения ЖК-дисплея ROSEMOUNT MODEL 3144P TEMPERATURE TRANSMITTER (1) Аварийный сигнал и защита от записи (HART), Моделирование и защита от записи (FOUNDATION fieldbus)
	Лицевая панель ЖК-дисплея 

Габаритный чертеж преобразователя	
Вид сверху	Вид сбоку
Кабельный ввод Крышка ЖК-дисплея 112 (4,4) 51 (2,0) Этикетка	132 (5,2) с ЖК-дисплеем 112 (4,4) 112 (4,4) 3/8-16 UN-2B Кабельный ввод
Размеры указаны в миллиметрах (дюймах)	

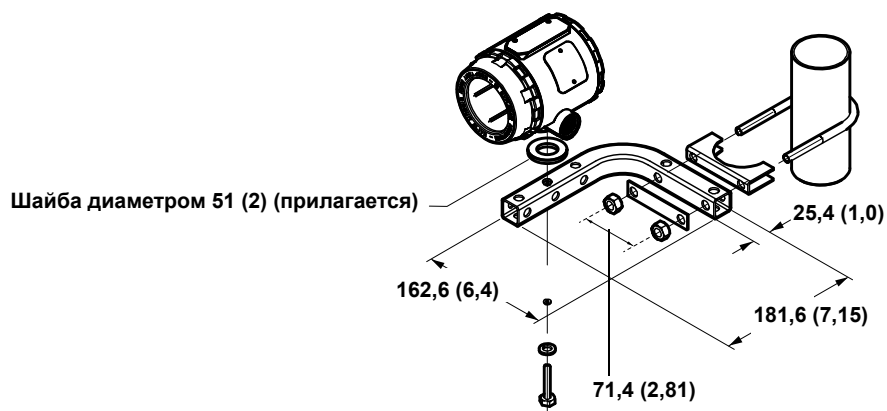
Габаритный чертеж преобразователя – кабельные вводы M20 x 1,5, PG 13,5 и JIS G ¹ / ₂	
Вид сверху	Вид спереди
132 (5,20) 112 (4,40) 21,6 (0,85)* 112 (4,4) 50,8 (2,0) 3/8-16 UN-2B * Зазор, необходимый для снятия крышки Адаптеры для кабельных вводов M20 x 1,5, PG 13,5 и JIS G¹/₂	102 (4,00) 12,7 (0,5) 5,3 (0,21) 23,8 (0,94) 29,8 (1,17) 112 (4,40) Адаптеры для кабельных вводов M20 x 1,5, PG 13,5 и JIS G¹/₂ ROSEMOUNT IN EXPLOSIVE ATMOSPHERE WARNING KEEP TIGHT WHEN CIRCUIT ALIVE
Размеры указаны в миллиметрах (дюймах)	

Дополнительные монтажные кронштейны преобразователя

Кронштейн, код опции В4



Кронштейн, код опции В5



Размеры указаны в миллиметрах (дюймах)

Рис. А-1. Схема соединений HART/4–20 мА



Рис. А-2. Схема соединений FOUNDATION fieldbus



A.5 Информация для заказа

Таблица А-3. Информация для заказа измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P

★ Стандартное предложение содержит типовые модели и опции. Опции, отмеченные звездочкой (★), – стандартные и поставляются в кратчайшие сроки.

Выполнение расширенного предложения требует дополнительного времени.

Модель	Наименование изделия			
3144P	Измерительный преобразователь температуры			
Исполнение корпуса		Материал	Размер кабельного ввода	
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
D1	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий	1/2–14 NPT	★
D2	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий	M20 x 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	Нержавеющая сталь	1/2–14 NPT	★
D6	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Нержавеющая сталь	M20 x 1,5 (CM20)	★
D7	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Нержавеющая сталь	PG 13,5 (PG11)	★
D8	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Нержавеющая сталь	JIS G ¹ /2	★
Выходной сигнал датчика				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
A	4–20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART			★
F	Цифровой сигнал по протоколу FOUNDATION fieldbus (включая 3 функциональных блока аналоговых входов и резервный активный планировщик связей)			★
Конфигурация измерения				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
1	Вход для одинарного датчика			★
2	Вход для двойного датчика			★
Сертификация изделий				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
Неприменимо	Без сертификации			★
E5	Сертификаты взрывозащищенности, защищенности от горючей пыли и огнестойкости FM			★
I5 ⁽¹⁾	Искробезопасность и огнестойкость по FM (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков, работающих на полевой шине)			★
K5 ⁽¹⁾	Искробезопасность, огнестойкость и взрывозащищенность по FM – комбинированная сертификация (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков, работающих на полевой шине)			★
KB ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	Искробезопасность по FISCO и CSA, раздел 2 (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты FISCO для блоков, работающих по полевой шине)			★
K6 ⁽¹⁾	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 «n»			★
I1 ⁽¹⁾	Сертификация искробезопасности ATEX (включая стандартные сертификаты искробезопасности и сертификаты искробезопасности FISCO для блоков, работающих по полевой шине)			★

Таблица А-3. Информация для заказа измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P

★ Стандартное предложение содержит типовые модели и опции. Опции, отмеченные звездочкой (★), – стандартные и поставляются в кратчайшие сроки.

Выполнение расширенного предложения требует дополнительного времени.

K1 ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾⁽²⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
K7 ⁽¹⁾⁽²⁾	Искробезопасность, взрывобезопасность, защищенность от горючей пыли и сертификация типа «п» по IECEx – комбинированная сертификация	★
E2 ⁽¹⁾	Сертификация взрывобезопасности INMETRO	★
I2 ⁽¹⁾⁽⁵⁾	Сертификация искробезопасности INMETRO	★
E4 ⁽²⁾	Сертификация взрывобезопасности TIIS	★
E3 ⁽²⁾	Сертификация взрывобезопасности NEPSI	★
I3 ⁽¹⁾⁽²⁾	Сертификат искробезопасности NEPSI	★

Опции (указать вместе с выбранным номером модели)

Функции управления PlantWeb		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus	★
Расширенные диагностические функции PlantWeb		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
D01	Набор средств диагностики технологических процессов по шине FOUNDATION fieldbus: Диагностика термодатчиков, отслеживание минимума/максимума	★
DA1	Набор средств диагностики технологических процессов и датчиков с использованием HART: Диагностика термодатчиков, отслеживание минимума/максимума	★
Улучшенные рабочие характеристики		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
P8	Повышенная точность измерительного преобразователя	★
Монтажный кронштейн		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
B4	U-образный кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе – из нержавеющей стали	★
B5	L-образный кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели – из нержавеющей стали	★
Дисплей		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
M5	ЖК-дисплей	★
Наружная клемма заземления		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
G1	Наконечник внешнего заземления в сборе (см. «Наружная клемма заземления» на стр. 131)	★
Устройство защиты от переходных процессов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
T1	Встроенное устройство защиты от переходных процессов	★

Таблица А-3. Информация для заказа измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P

★ Стандартное предложение содержит типовые модели и опции. Опции, отмеченные звездочкой (★), – стандартные и поставляются в кратчайшие сроки.

Выполнение расширенного предложения требует дополнительного времени.

Конфигурация программного обеспечения		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C1 ⁽¹⁾	Заказная конфигурация даты, дескриптора и сообщения (вместе с заказом требуется CDS)	★
Сетевой фильтр		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
F5	Фильтр линейного напряжения 50 Гц	★
Конфигурация уровня аварийного сигнала		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
A1	Уровни аварийной сигнализации и насыщения NAMUR, аварийный сигнал высокого уровня	★
CN	Уровни аварийной сигнализации и насыщения NAMUR, аварийный сигнал низкого уровня	★
Низкий уровень аварийного сигнала		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C8	Низкий уровень аварийного сигнала (стандартные значения уровней аварийного сигнала и насыщения Rosemount)	★
Подстройка датчика		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C2	Согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя (сенсора) – настройка под определенный калибровочный график резистивного датчика температуры PT100 (константы Каллендара–Ван Дюзена)	★
Расширенное исполнение		
C7	Настройка для специального нестандартного сенсора (для специального сенсора клиент должен предоставить сведения о нем)	
Калибровка по 5 точкам		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C4	Калибровка по 5 точкам (для генерации сертификата калибровки укажите код Q4)	★
Сертификация калибровки		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q4	Сертификат калибровки (калибровка по 3 точкам)	★
QP	Сертификат калибровки и защитная пломба	★
Варианты конфигураций преобразователей с двойным сенсором (только с кодом опции 2 для типа измерения)		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
U1 ⁽²⁾	Горячее резервирование	★
U2 ⁽³⁾	Вычисление средней температуры с Горячим резервированием (Hot Backup) и оповещение о дрейфе датчика – режим предупреждения	★
U3 ⁽³⁾	Вычисление средней температуры с Горячим резервированием (Hot Backup) и оповещение о дрейфе сенсора – режим сигнализации	★
U5	Дифференциальная температура	★
U6 ⁽⁴⁾	Средняя температура	★
U7 ⁽²⁾	Первая оптимальная температура	★
Расширенное исполнение		
U4	Два независимых датчика	
Преобразователь для коммерческого учета		
Расширенное исполнение		
D3	Подтверждение об отправке изделия потребителю (Канада)	★
D4	Отправка изделия потребителю в соответствии с директивой MID (Европа)	★

Таблица А-3. Информация для заказа измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P

★ Стандартное предложение содержит типовые модели и опции. Опции, отмеченные звездочкой (★), – стандартные и поставляются в кратчайшие сроки.

Выполнение расширенного предложения требует дополнительного времени.

Сертификат соответствия требованиям техники безопасности		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
QS	Сертификат FMEDA (только с протоколом HART)	★
QT	Сертификат безопасности IEC 61508, сертификат FMEDA (только с протоколом HART)	★
Сертификация на использование на борту судов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
SBS	Сертификат Американского бюро судоходства (ABS)	★
SBV	Сертификат типа Bureau Veritas (BV)	★
SDN	Сертификат типа Det Norske Veritas (DNV)	★
SLL	Сертификат Регистра Ллойда (LR)	★
Электрический разъем		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
GE ⁽⁴⁾	M12, 4-контактный разъем (вилка) (<i>euromast</i> [®])	★
GM ⁽⁴⁾	Размер Mini, 4-контактный разъем (вилка) (<i>minifast</i> [®])	★
Конфигурация версий HART		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
HR7	Сконфигурировано для HART версии 7	★
Сборка в соответствии с опциями		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
XA	Датчик указывается отдельно и собирается с преобразователем	★
Стандартный номер модели: 3144P D1 A 1 E5 B4 M5		

(1) При заказе моделей FOUNDATION fieldbus уточняйте доступность продуктов на предприятии-изготовителе.

(2) Преобразователи HART с кодами U1 и U6 не имеют функции сигнализации дрейфа; преобразователи FOUNDATION fieldbus с кодами U1, U6, U7, U8 и U9 имеют функцию сигнализации дрейфа.

(3) Недоступно для FOUNDATION Fieldbus.

(4) Доступны только с сертификатами искро- и взрывобезопасности. Для сертификации искробезопасности или невоспламеняемости по FM (код опции I5) прибор следует устанавливать в соответствии с чертежом Rosemount 03151-1009 в целях поддержания параметров защиты корпуса 4X.

А.6 Перечень запасных частей

Наименование детали	Номер детали
Электронный модуль	
Комплект запасных частей Rosemount 3144P Hart Electronics	03144-3111-0007
Комплект запасных частей Rosemount 3144P Hart Electronics	03144-3111-1007
Комплект запасных частей Rosemount 3144P Fieldbus Device Ред. 2 (сконфигурирован как одиночный датчик)	03144-5601-0003
Комплект запасных частей М5 (Включает ЖК-дисплей, крепежные изделия, 10-контактный соединительный коллектор и крышку)	
Комплект запасных частей М5 для ЖК-дисплея – Алюминий	03144-3120-0001
Комплект запасных частей М5 для ЖК-дисплея – Нержавеющая сталь	03144-3120-0011
ЖК-дисплей (включает ЖК-дисплей, крепежные изделия, 10-контактный соединительный коллектор и крышку)	03144-3120-0002
Комплект крышки ЖК-дисплея	
Комплект алюминиевой крышки дисплея (включает крышку и уплотнительное кольцо)	03144-1043-0001
Монтажный кронштейн	
Монтажный кронштейн В4, нерж. сталь	03044-2131-0001
Монтажный кронштейн В5, нерж. сталь	03144-1081-0001
Монтажный кронштейн В5, нерж. сталь 316	03144-1081-1001
Крышка корпуса (включает уплотнительное кольцо и этикетку со схемой соединений)	
Алюминиевая крышка корпуса Rosemount 3144P	03144-1142-0001
Крышка корпуса из нержавеющей стали Rosemount 3144P	03144-1142-0002
Уплотнительное кольцо крышки (12 шт. в упаковке)	01151-0033-0003
Комплект корпуса (не включает крышки)	
Алюминиевая крышка корпуса Rosemount 3144P	03144-1141-0001
Алюминиевая крышка корпуса Rosemount 3144P с наружным наконечником заземления	03144-1141-0002
Крышка корпуса Rosemount 3144P из нержавеющей стали	03144-1141-0003
Крышка корпуса Rosemount 3144P из нержавеющей стали с наружным наконечником заземления	03144-1141-0004
Комплект зажимов крышки Rosemount 3144P	03144-1048-0001
Винты/шайбы для клемм питания/подключения датчика (12 шт. в упаковке)	03144-1044-0001
Перемычка (10 контактов) – Соединительный коллектор ЖК-дисплея (12 шт. в упаковке)	03144-1146-0001
Наружный наконечник заземления в сборе (включает все детали, используемые с существующим наконечником заземления, установленным в преобразователе – включая вставку с накаткой)	03144-1047-0001
Комплект внутреннего протектора от переходных процессов – только HART (включает винты клемм, протектор и наружный наконечник заземления в сборе)	03144-3045-0001
Комплект внутреннего протектора от переходных процессов – только Fieldbus (включает винты клемм, протектор и наружный наконечник заземления в сборе)	03144-3045-0002

Стандартная конфигурация

И стандартные, и пользовательские параметры конфигурации могут быть изменены. Если не указано иное, комплект поставки преобразователя включает следующее:

Стандартная конфигурация	
Значение 4 мА / Нижнее значение диапазона (HART / 4–20 мА)	0 °C
Значение 20 мА / Верхнее значение диапазона (HART / 4–20 мА)	100 °C
Демпфирование	5 секунд
Выход	Линейный с температурой / FOUNDATION fieldbus
Режим отказа (HART/4–20 мА)	Высокое значение
Фильтр линейного напряжения	60 Гц
Маркировка программного обеспечения	Если указано обозначение программного обеспечения, оно будет также включено в тег программного обеспечения. В противном случае поле будет оставлено пустым.
Дополнительный встроенный измерительный прибор	Единицы и мА/единицы Датчика 1
Опция с одиночным датчиком	
Тип датчика	4-проводной резистивный датчик температуры, Pt 100 $\alpha = 0,00385$ TC
Первичная переменная (HART / 4–20 мА)	Датчик 1
Вторичная переменная	Температура выводов (корпуса)
Третичная переменная	Недоступна
Четвертичная переменная	Недоступна
Опция с двойным датчиком	
Тип датчика	Два трехпроводных резистивных датчика температуры, Pt 100 $\alpha = 0,00385$
Первичная переменная (HART / 4–20 мА)	Датчик 1
Вторичная переменная	Датчик 2
Третичная переменная	Температура на выводах
Четвертичная переменная	Не используется

Специальная конфигурация

Преобразователь 3144Р можно заказать в специальной конфигурации. В таблице ниже перечислены требования, необходимые для задания специальной конфигурации.

Код исполнения	Требования/Спецификация
C1: Заводские данные ⁽¹⁾	Дата: день/месяц/год Дескриптор: 32 алфавитно-цифровых символа Сообщение: 32 алфавитно-цифровых символа На предприятии-изготовителе могут быть заданы специальные уровни аварийных сигналов для конфигурации.
C2: Согласование преобразователя с сенсором	Преобразователь 3144Р обеспечивают возможность ввода констант Каллендара–Ван Дюзена от калиброванного резистивного датчика температуры и генерацию специальной кривой, соответствующей любому конкретному датчику. Укажите серию 68, 65, или 78 RTD датчика ТС в заказе со специальной характеристической кривой (опция V или X8Q4). Эти константы будут запрограммированы в преобразователь с этой опцией.
C4: Калибровка по 5 точкам	Включает калибровку по пяти точкам – аналоговые и цифровые точки выхода 0, 25, 50, 75 и 100 %. Используется с кодом Q4 для получения сертификата калибровки.
C7: Специальный датчик	Используется при применении нестандартного датчика, добавлении специального датчика или расширении входного диапазона. Клиент должен предоставить информацию о параметрах нестандартного датчика. Дополнительная специальная кривая будет добавлена к вариантам ввода кривой датчика.
Å1: Совместимость со стандартом NAMUR, аварийный сигнал высокого уровня	Уровни аналогового выходного сигнала по стандарту NAMUR. Для неисправности задается аварийный сигнал высокого уровня.
CN: Совместимость со стандартом NAMUR, аварийный сигнал низкого уровня	Уровни аналогового выходного сигнала по стандарту NAMUR. Для неисправности задается аварийный сигнал низкого уровня.
C8: Низкий уровень аварийного сигнала	Уровни аналогового выходного сигнала по стандарту Rosemount. Для неисправности задается аварийный сигнал низкого уровня.
F5: Фильтр сетевого питания 50 Гц	Фильтр сетевого напряжения откалиброван по частоте 50 Гц.

(1) Требуется CDS

Для настройки пользовательской конфигурации преобразователя 3144Р с двойным датчиком для одного из вариантов применений, перечисленных ниже, укажите код соответствующей опции в номере модели. Если тип сенсора не указан, преобразователь будет сконфигурирован для работы с двумя резистивными датчиками температуры Pt 100 ($\alpha = 0,00385$), подключенными по трехпроводной схеме, если выбран любой из следующих кодов опций.

Код опции U1: Конфигурирование Горячего резервирования	
Основное назначение	Функция в основном используется в случае, когда требуется автоматическое переключение на Датчик 2 при неисправности Датчика 1. Переключение с Датчика 1 на Датчик 2 не влияет на аналоговый сигнал.
Первичная переменная	Датчик 1
Вторичная переменная	Датчик 2
Третичная переменная	Температура выводов (корпуса)
Четвертичная переменная	Не используется

Код опции U2 Средняя температура с Горячим резервированием (Hot Backup) и оповещением о дрейфе датчика – Режим предупреждения	
Основное назначение	Критически важные области применения, например, блокировка при обнаружении опасности и контуры управления. На выход выводится среднее значение двух измерений, и отправляется цифровое предупреждение, если разность температур становится выше заданного дифференциального значения (оповещение о дрейфе датчика – режим предупреждения). В случае отказа датчика будет отправлено предупреждение, и первичная переменная будет содержать результат рабочего измерения при помощи датчика.
Первичная переменная	Среднее значение для датчика
Вторичная переменная	Датчик 1
Третичная переменная	Датчик 2
Четвертичная переменная	Температура на выводах

Код опции U3 Средняя температура с Горячим резервированием (Hot Backup) и оповещением о дрейфе датчика – Режим аварийной сигнализации	
Основное назначение	Критически важные области применения, например, блокировка при обнаружении опасности и контуры управления. На выход выводится среднее значение двух измерений, и отправляется цифровое предупреждение, если разность температур становится выше заданного дифференциального значения (оповещение о дрейфе датчика – режим предупреждения).
Первичная переменная	Среднее значение для датчика
Вторичная переменная	Датчик 1
Третичная переменная	Датчик 2
Четвертичная переменная	Температура на выводах

Код опции U4 Два независимых датчика	
Основное назначение	Используется для выполнения некритических задач, когда цифровой выход используется для измерения температур двух независимых процессов.
Первичная переменная	Датчик 1
Вторичная переменная	Датчик 2
Третичная переменная	Температура на выводах
Четвертичная переменная	Не используется

Код опции U5 Дифференциальная температура	
Основное назначение	Измерение разности температур двух температур процесса, которая конфигурируется как первичная переменная.
Первичная переменная	Дифференциальная температура
Вторичная переменная	Датчик 1
Третичная переменная	Датчик 2
Четвертичная переменная	Температура на выводах

Код опции U6 Средняя температура	
Основное назначение	Используется, когда требуется измерить среднее значение температуры двух процессов. В случае отказа датчика будет отправлено предупреждение, и первичная переменная будет содержать результат рабочего измерения при помощи датчика.
Первичная переменная	Среднее значение для датчика
Вторичная переменная	Датчик 1
Третичная переменная	Датчик 2
Четвертичная переменная	Температура на выводах

Приложение В Сертификация изделий

Rosemount 3144P с HART / 4–20 мА	страница 157
Rosemount 3144P с протоколом Foundation fieldbus	страница 165
Установочные чертежи	страница 173

В.1 Rosemount 3144P с HART / 4–20 мА

В.1.1 Сертифицированные предприятия-изготовители

Rosemount Inc. – г. Чанхассен, штат Миннесота, США

Rosemount Temperature GmbH – Германия

Emerson Process Management Asia Pacific – Сингапур

В.1.2 Информация о директивах Европейского Союза

Большинство последних редакций декларации о соответствии директивам Европейского Союза приведены на веб-сайте www.emersonprocess.com.

Директива АТЕХ (94/9/ЕС)

Продукция Rosemount Inc. соответствует Директиве АТЕХ.

Электромагнитная совместимость (ЭМС) (2004/108/ЕС)

EN 61326-2-3:2006 и EN 61326-1:2006

В.1.3 Установка в опасных зонах

Североамериканские аттестации

Сертификаты по стандарту Factory Mutual (FM)

- E5 Сертификаты взрывозащищенности, защищенности от возгорания пыли и огнестойкости по FM
Сертификат №: 3012752
Класс 3600, 1998; класс 3611, 2004; класс 3615, 1989; класс 3810, 2005;
NEMA 250 1991
Взрывозащищенное исполнение по классу I, раздел 1, группы А, В, С и D.
Исполнение, стойкое к возгоранию пыли: класс II/III, раздел 1, группы Е, F и G.
Температурный класс: T5 (T_{окр.} = от –50 до 85 °C)
Взрывозащищенность и защита от возгорания пыли гарантируются при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-0320. Для наружной и внутренней установки. Тип 4X.

Примечание

Для группы А все кабельные вводы должны быть уплотнены в пределах 18 дюймов корпуса; в других случаях для соответствия требованиям NEC 501-15(A)(1) уплотнения кабельных вводов не требуются.

Огнестойкое исполнение по классу I, раздел 2, группы А, В, С и D. Подходит для использования в зонах класса II/III, раздел 2, группы F и G.

Температурные классы: T5 ($T_{окр.}$ = от -60 до 85 °C)

T6 ($T_{окр.}$ = от -60 до 60 °C)

Огнестойкость гарантируется при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-0321.

I5 Искробезопасность и невоспламеняемость по FM

Сертификат №: 3012752

Класс 3600 1998; Класс 3610 2010; Класс 3611 2004; Класс 3810 2005;

NEMA 250 1991; ANSI/ISA 60079-0 2009; ANSI/ISA 60079-11 2009

Искробезопасность для Класса I/II/III, Раздела 1, Группы А, В, С, D, E, F и G.

Классы температур: T4A ($T_{окр.}$ = от -60 до 60 °C)

T5 ($T_{окр.}$ = от -60 до 50 °C)

Маркировка зоны: Класс I, зона 0, AEx ia IIC

Температурный класс: T4 ($T_{окр.}$ = от -50 до 60 °C)

Огнестойкое исполнение по классу I, раздел 2, группы А, В, С и D. Подходит для использования в зонах класса II/III, раздел 2, группы F и G.

Классы температур: T6 ($T_{окр.}$ = от -60 до 60 °C)

T5 ($T_{окр.}$ = от -60 до 85 °C)

Искробезопасность и огнестойкость гарантируются при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-0321.

Сертификаты CSA (Канадской ассоциации стандартов)

I6 Сертификация искробезопасности CSA и Раздел 2

Сертификат №: 1242650

Искробезопасность для класса I, раздел 1, группы А, В, С и D; класса II, раздел 1, группы Е, F и G; класса III, раздел 1

Пригодно для использования в зонах класса I, раздел 2, группы А, В, С и D.

Искробезопасность, раздел 2, гарантируется при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-0322.

K6 Комбинация сертификации I6 и следующего:

Взрывозащищенное исполнение для класса I, раздел 1, группы А, В, С и D; класса II, раздел 1, группы Е, F и G; класса III, раздел 1 (установка в опасных зонах). Герметизированный на заводе-изготовителе.

Сертификаты ЕС

E1 Сертификация взрывобезопасности ATEX (зона 1)

Сертификат №: KEMA01ATEX2181X

Маркировка категории ATEX  II 2 G

Ex d IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -40 до 70 °C)

Ex d IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 80 °C)

Максимальное напряжение питания: 42,4 В пост. тока

Специальные условия для безопасного использования (X):

Информацию о размерах пожаробезопасных соединений можно получить у изготовителя.

- I1 Сертификат искробезопасности ATEX (зона 0)
Сертификат №: BAS01ATEX1431X
Маркировка категории ATEX  II 1 G
Ex ia IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -60 до 50 °C)
Ex ia IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -60 до 75 °C)

Таблица В-1. Входные параметры

Питание/контур		Датчик	
$U_i = 30$ В пост. тока	$C_i = 5$ нФ	$U_o = 13,6$ V	$C_i = 78$ нФ
$I_i = 300$ мА	$L_i = 0$	$I_o = 56$ мА	$L_i = 0$
$P_i = 1,0$ Вт		$P_o = 190$ мВт	

Специальные условия безопасного использования (х):
Преобразователь не удовлетворяет требованию пункта 6.3.12 стандарта EN60079-11, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Данное ограничение необходимо учитывать при установке.

- N1 ATEX типа n (зона 2)
Сертификат №: BAS01ATEX3432X
Маркировка категории ATEX  II 3 G
Ex nL IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -40 до 50 °C)
Ex nL IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 75 °C)
 $U_i = 42,4$ В макс.

Специальные условия безопасного использования (х):
Преобразователь не удовлетворяет требованию пункта 6.8.1 стандарта EN60079-15, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Данное ограничение необходимо учитывать при установке.

- ND Защищенность от возгорания пыли ATEX
Сертификат №: KEMA01ATEX2205
Маркировка категории ATEX  II 1 D
Ex tD A20 IP66 T95 °C ($T_{окр.}$ = от -40 °C до 80 °C)
Максимальное напряжение питания: 42,4 В пост. тока

Международные сертификаты

Сертификаты IECEx

- E7 Сертификат взрывобезопасности IECEx
Сертификат №: IECEx KEM 09.0035X
Ex d IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -40 до 70 °C)
Ex d IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 80 °C)
Максимальное напряжение питания: 42,4 В

Специальные условия безопасного использования (х):

Информацию о размерах пожаробезопасных соединений можно получить у изготовителя.

- I7 Сертификат искробезопасности IECEx
Сертификат №: IECEx BAS 07.0002X
Ex ia IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -60 до 50 °C)
Ex ia IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -60 до 75 °C)

Таблица В-2. Входные параметры

Питание/контур		Датчик	
$U_i = 30$ В	$C_i = 5$ нФ	$U_o = 13,6$ В	$C_i = 78$ нФ
$I_i = 300$ мА	$L_i = 0$	$I_o = 56$ мА	$L_i = 0$
$P_i = 1,0$ Вт		$P_o = 190$ мВт	

Специальные условия безопасного использования (х):

Если прибор оснащен средствами защиты от переходных процессов, он не удовлетворяет требованию пункта 6.3.12 стандарта IEC 60079-11: 1999, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В при проверке электрической прочности. Данное ограничение необходимо учитывать при установке.

- N7 Сертификация IECEx типа n
Сертификат №: IECEx BAS 07.0003X
Ex nA nL IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -40 до 50 °C)
Ex nA nL IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 75 °C)
 $U_i = 42,4$ В

Специальные условия безопасного использования (х):

Если прибор оснащен средствами защиты от переходных процессов, он не удовлетворяет требованию пункта 6.8.1 стандарта IEC 60079-15: 2005, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В при проверке электрической прочности. Данное ограничение необходимо учитывать при установке.

- NF Защищенность от горючей пыли IECEx
Сертификат №: IECEx KEM 09.0036
Ex tD A20 IP66 T95 °C ($T_{окр.}$ = от -40 °C до 80 °C)
Максимальное напряжение питания: 42,4 В пост. тока
Информацию о наличии NF можно получить на предприятии-изготовителе

Сертификация Бразилии

Сертификация Centro de Pesquisas de Energia Eletrica (CEPEL)

- E2 Сертификат взрывобезопасности INMETRO
Сертификат №: CEPEL-EX-0307/2004X
BR-Ex d IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -40 до 65 °C)
BR-Ex d IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 80 °C)

Специальные условия для безопасного использования (х):

1. Арматура кабельных вводов или кабелепроводов должна иметь сертификат взрывозащиты и подходить для соответствующих условий эксплуатации.
2. При окружающей температуре выше 60 °C кабельная изоляция должна быть способна выдерживать температуру не менее 90 °C, а кабели должны выбираться исходя из температуры окружающего рабочего оборудования.

3. При организации электрических вводов через кабелепровод соединение кабелепровода с корпусом должно быть оборудовано надлежащей уплотняющей арматурой.

I2 Сертификат искробезопасности INMETRO
Сертификат №: CEPEL-Ex-0723/05X
BR-Ex ia IIC T6 ($T_{окр.} = \text{от } -60 \text{ до } 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
BR-Ex ia IIC T5 ($T_{окр.} = \text{от } -60 \text{ до } 75 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
Корпус: IP66W

Специальные условия для безопасного использования (х):

1. Корпус прибора может содержать легкие металлы. Прибор следует устанавливать таким образом, чтобы свести к минимуму риск удара или трения о другие металлические поверхности.
2. В качестве опции можно установить дополнительный блок защиты от переходных процессов; при этом оборудование не выдерживает испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В.

Японские сертификаты

E4 Сертификат взрывобезопасности TIIS
Можно использовать различные сертификаты и конфигурации. Информацию о наличии сертифицированных деталей в сборе можно получить на предприятии-изготовителе.

Китайские сертификаты (NEPSI)

I3 Китайский сертификат искробезопасности
Ex ia IIC T5/T6
Сертификат №: GYJ11.1536X

Специальные условия безопасного использования (х):

1. Корпус может содержать легкие металлы. При использовании в Зоне 0 следует соблюдать меры предосторожности во избежание опасности возгорания в результате удара или трения.
2. Будучи оборудованным опцией «Клеммный блок с функцией защиты от переходных процессов», этот аппарат не может выдерживать испытательное напряжение 500 В (действ. значение), как этого требует пункт 6.3.12 стандарта GB3836.4-2010.

T6 ($T_{окр.} = \text{от } -60 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
T5 ($T_{окр.} = \text{от } -60 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Параметры безопасности:

Питание/контур	Датчик
$U_i = 30 \text{ В пост. тока}$	$U_o = 13,6 \text{ В}$
$I_i = 300 \text{ мА}$	$I_o = 56 \text{ мА}$
$P_i = 1,0 \text{ Вт}$	$P_o = 190 \text{ Вт}$
$C_i = 5 \text{ нФ}$	$C_i = 78 \text{ нФ}$
$L_i = 0 \mu\text{F}$	$L_o = 0 \mu\text{F}$

Нагрузка, подключенная к выводам датчика (от 1 до 5):

Выход	Группа	Датчик	
HART	IIC	$C_o = 0,74 \mu F$	$L_o = 11,7 \text{ мГн}$
	IIB	$C_o = 5,12 \mu F$	$L_o = 44 \text{ мГн}$
	IIA	$C_o = 18,52 \mu F$	$L_o = 94 \text{ мГн}$

Преобразователи температуры отвечают требованиям к периферийным устройствам FISCO, указанным в GB3836.19-2010. Имеют место следующие параметры FISCO:

Питание/контур
$U_i = 17,5 \text{ В пост. тока}$
$I_i = 380 \text{ мА}$
$P_i = 5,32 \text{ Вт}$
$C_i = 2,1 \text{ нФ}$
$L_i = 0 \mu F$

3. Прибор должен использоваться с сертифицированным Ex сопутствующим прибором для определения взрывозащищенной системы, которая может использоваться в среде с присутствием взрывчатого газа. Электропроводка и клеммы должны соответствовать инструкции прибора и сопутствующего прибора.

4. Кабели между данным прибором и сопутствующим прибором должны быть в оболочке (кабели должны иметь изолированную оболочку). Экранированный кабель должен надежно заземляться в безопасной зоне.

5. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все проблемы должны решаться совместно с изготовителем, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.

6. Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания преобразователя соблюдайте следующие стандарты:

GB3836.13-1997 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 13: Ремонт и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах»

GB3836.15-2000 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»

GB3836.16-2006 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. 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 электрического оборудования»

E3 Китайский сертификат взрывобезопасности

Ex d IIC T5/T6 Gb

Сертификат №: GYJ11.1650X

T6 ($T_{окр.} = \text{от } -40 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

T5 ($T_{окр.} = \text{от } -40 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Специальные условия для безопасного использования (х):

1. Символ «Х» используется для обозначения особых условий эксплуатации:
Информацию о размерах соединений, для которых обеспечивается взрывозащита, можно получить у изготовителя. Это должно быть указано в руководстве.
2. Заземляющее соединение в корпусе должно быть надежно заземлено.
3. Во время монтажа во взрывобезопасном корпусе не должно присутствовать вредных смесей.
4. Во время монтажа в опасных зонах следует использовать кабельные сальники, кабелепроводы и заглушки, сертифицированные уполномоченными органами с сертификацией Ex dIIC Gb °.
5. Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания в атмосферах взрывоопасного газа соблюдайте предупреждение «Do not open when energized» (Не открывать при включенном питании).
6. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все проблемы должны решаться совместно с изготовителем, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
7. Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания преобразователя соблюдайте следующие стандарты:
 - GB3836.13-1997 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 13: Ремонт и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах.»
 - GB3836.15-2000 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»
 - GB3836.16-2006 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. 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 электрического оборудования»

Комбинации сертификатов

Табличка из нержавеющей стали с указанием сертификатов предусмотрена после прохождения дополнительной аттестации. После установки на прибор таблички с указанием нескольких сертификатов запрещается установка на данный прибор таблички с другим набором сертификатов. На табличке с перечнем сертификатов необходимо сделать пометку несмываемой краской для предотвращения ее случайной установки на другие приборы.

КА Сочетание сертификатов K1 и K6

KB Сочетание сертификатов K5 и K6

K1 Сочетание сертификатов E1, N1, I1 и ND

K7 Сочетание сертификатов E7, N7 и I7

K5 Сочетание сертификатов I5 и E5

K6 Сочетание сертификатов CSA

Дополнительные сертификаты

SBS Сертификат Американского бюро судоходства (ABS). Номер сертификата утверждение опытного образца: 02-HS289101/1-PDA

Назначение: Измерения температуры на судах, классифицированных ABS, а также на морских и прибрежных объектах.

Правило ABS: Правила 2009 для стальных судов: 1-1-4/7.7, 4-8-3/1.11, 4-8-3/13.1, 4-8-3/13.3; правила 2008 MODU 4-3-3/3.1.1, 4-3-3/9.3.1, 4-3-3/9.3.2

SBV Сертификация Bureau Veritas (BV) для использования на борту судов

Сертификат №: 23154/AO BV

Требования: правила Bureau Veritas Rules для классификации стального судна

Применение: Сертификация распространяется на суда, которым присвоены следующие дополнительные символы класса: AUT-UMS, AUT-CCS, AUT-PORT и AUT-IMS. Не подлежит установке на дизельных двигателях.

Сертификация опытного образца SDN Det Norske Veritas (DNV)

Сертификат №: A-12019

Назначение: Преобразователь Rosemount 3144P соответствует правилам классификации судов Det Norske Veritas, стандартам для высокоскоростных и легких судов и стандартам береговых объектов Det Norske Veritas.

Таблица В-3. Применения

Расположение	Класс
Температура	D
Влажность	B
Вибрация	A
ЭМС	A
Корпус	D

SLL Сертификат Регистра Ллойда

Сертификат №: 11/60002

Применение: на морских, береговых и промышленных объектах. Подходит для использования в средах категории ENV1, ENV2, ENV3 и ENV5, как указано в технических условиях испытания LR № 1: 2002.

ГОСТ

Испытано и утверждено Российским метрологическим институтом.

Сертификация приборов на соответствие Директиве о средствах измерений

Измерительный преобразователь температуры Rosemount 3144P и термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 сертифицированы на соответствие Директиве о средствах измерения Европейского Союза (MID) для измерений жидкостей и газов при откатке потребителю.⁽¹⁾

Выбор средств измерения температуры Rosemount для решения, соответствующего требованиям директивы MID, гарантирует, что важное оборудование измерения температуры будет отвечать высоким ожиданиям с точки зрения непревзойденной точности и повторяемости результатов системы. Для получения подробной информации обратитесь в ближайшее представительство Emerson Process Management.

(1) Возможности поставки в любую точку мира ограничены. О возможных местах оформления заказа консультируйтесь с заводом-изготовителем.

B.2 Rosemount 3144P с протоколом FOUNDATION fieldbus

B.2.1 Сертифицированные предприятия-изготовители

Rosemount Inc. – г. Чанхассен, штат Миннесота, США

Rosemount Temperature GmbH – Германия

Emerson Process Management Asia Pacific – Сингапур

B.2.2 Информация о директивах Европейского Союза

Большинство последних редакций декларации о соответствии директивам Европейского Союза приведены на веб-сайте www.emersonprocess.com.

Директива ATEX (94/9/ЕС)

Продукция Rosemount Inc. соответствует Директиве ATEX.

Электромагнитная совместимость (ЭМС) (2004/108/ЕС)

EN 61326-1: 2006, EN 61326-2-3: 2006

B.2.3 Установка в опасных зонах

Североамериканские аттестации

Сертификаты по стандарту Factory Mutual (FM)

I5 Искробезопасность и невоспламеняемость по FM/FISCO

Сертификат №: 3012752

Искробезопасность/FISCO для класса I, II, III, раздел 1, группы A, B, C, D, E, F и G.

Температурный класс: T4 ($T_{окр.}$ от -60°C до 60°C)

Маркировка зоны: Класс I, Зона 0, AEx ia IIC T4 ($T_{окр.}$ = от -50°C до 60°C)

Искробезопасность и огнестойкость гарантируются при установке в соответствии с чертежом Rosemount 003144-5075.

Огнестойкое исполнение по классу I, раздел 2, группы A, B, C и D. Подходит для использования в зонах класса II/III, раздел 2, группы F и G.

Огнестойкость гарантируется при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-5075.

Температурные классы: T6 ($T_{окр.}$ = от -60°C до 50°C)

T5 ($T_{окр.}$ = от -60 до 75°C)

- E5 Взрывозащищенное исполнение по классу I, раздел 1, группы A, B, C и D. Исполнение, стойкое к возгоранию пыли: класс II/III, раздел 1, группы E, F и G. Сертификат №: 3012752
Взрывозащищенность и защита от возгорания пыли гарантируются при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-0320. Для наружной и внутренней установки. Тип 4X.
Температурный класс: T5 ($T_{окр.}$ = от -50 до 85 °C)

Примечание

Для группы A все кабельные вводы должны быть уплотнены в пределах 18 дюймов корпуса; в других случаях для соответствия требованиям NEC 501-15(A)(1) уплотнения кабельных вводов не требуются.

Огнестойкое исполнение по классу I, раздел 2, группы A, B, C и D. Подходит для использования в зонах класса II/III, раздел 2, группы F и G.

Огнестойкость гарантируется при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-5075.

Температурные классы: T5 ($T_{окр.}$ = от -60 °C до 75 °C);
T6 ($T_{окр.}$ = от -60 °C до 50 °C)

Сертификаты CSA (Канадской ассоциации стандартов)

- I6 Сертификация искробезопасности CSA/FISCO, раздел 2
Сертификат №: 1242650
Искробезопасность/FISCO для класса I, раздел 1, группы A, B, C и D; класса II, раздел 1, группы E, F и G; класса III, раздел 1.
Температурный класс: T4 ($T_{окр.}$ от -50 °C до 60 °C)
Пригодность для использования в зонах класса I, раздел 2, группы A, B, C и D.
Температурные классы: T5 ($T_{окр.}$ = от -60 °C до 85 °C)
T6 ($T_{окр.}$ = от -60 °C до 60 °C)
Искробезопасность/FISCO и соответствие разделу 2 гарантируются при установке в соответствии с чертежом Rosemount 03144-5076.
- K6 Комбинация сертификации I6 и следующего:
Взрывозащищенное исполнение для класса I, раздел 1, группы A, B, C и D; класса II, раздел 1, группы E, F и G; класса III, раздел 1 (установка в опасных зонах) Герметизированный на заводе-изготовителе.

Сертификаты ЕС

- E1 Сертификация взрывобезопасности ATEX (зона 1)
Сертификат №: KEMA01ATEX2181X
Маркировка категории ATEX  II 2 G
Ex d IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -40 до 70 °C)
Ex d IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 80 °C)
Максимальное напряжение питания: 42,4 В пост. тока
Специальные условия безопасного использования (х):
Информацию о размерах соединений, для которых обеспечивается взрывозащита, можно получить у изготовителя.
- ND Защита от воспламенения пыли ATEX
Сертификат №: KEMA01ATEX2205
Маркировка категории ATEX  II 1 D
Ex td A20 IP66 T95 °C ($T_{окр.}$ = от -40 °C до 80 °C)
Максимальное напряжение питания: 42,4 В пост. тока

- N1 ATEX типа n (зона 2)
Сертификат №: Baseefa03ATEX0709
Маркировка категории ATEX II 3 G
Ex nA nL IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 75 °C)
 U_i = 42,4 В макс.
Специальные условия безопасного использования (х):
Преобразователь не удовлетворяет требованию пункта 6.8.1 стандарта EN60079-15, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Данное ограничение необходимо учитывать при установке.
- I1 Сертификат искробезопасности ATEX/FISCO
Сертификация (Зона 0)
Сертификат №: Baseefa03ATEX0708X
Маркировка категории ATEX II 1 G
Ex ia IIC T4 ($T_{окр.}$ = от -60 до 60 °C)

Таблица В-4. Входные параметры

Питание/контур	Питание/контур FISCO	Датчик
U_i = 30 В	U_i = 17,5 В	U_o = 13,9 В
I_i = 300 мА	I_i = 380 мА	I_o = 23 мА
P_i = 1,3 Вт	P_i = 5,32 Вт	P_o = 79 мВт
C_i = 2,1 нФ	C_i = 2,1 нФ	C_i = 7,7 нФ
L_i = 0	L_i = 0	L_i = 0

Специальные условия для безопасного использования (X):

Устройство защиты от переходных процессов может быть установлено в качестве опции. При этом оборудование не будет выдерживать испытательного напряжения 500 В, что требуется пунктом 6.3.12 стандарта EN60079-11. Данное ограничение необходимо учитывать при установке прибора.

Международные сертификаты

Сертификаты IECEx

- E7 Сертификация взрывобезопасности ATEX (зона 1)
Сертификат №: IECEx KEM 09.0035X
Ex d IIC T6 ($T_{окр.}$ = от -40 до 70 °C)
Ex d IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 80 °C)
Максимальное напряжение питания: 42,4 В пост. тока
Специальные условия безопасного использования (X):
Информацию о размерах пожаробезопасных соединений можно получить у изготовителя.
- NF Защищенность от возгорания пыли IECEx
Сертификат №: IECEx KEM 09.0036
Ex tD A20 IP66 T95 °C ($T_{окр.}$ = от -40 °C до 80 °C)
Максимальное напряжение питания: 42,4 В пост. тока
Информацию о наличии NF можно получить на предприятии-изготовителе

- N7 Сертификат типа n (Зона 2)
Сертификат №: IECEx BAS 07.0005X
Ex nA nL IIC T5 ($T_{окр.}$ = от -40 до 75 °C)
Максимальное напряжение питания: 42,4 В

Специальные условия безопасного использования (х):

Если прибор оснащен средствами защиты от переходных процессов, он не удовлетворяет требованию пункта 6.8.1 стандарта IEC 60079-15, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В при проверке электрической прочности: 2005. Данное ограничение необходимо учитывать при установке.

- I7 Сертификат искробезопасности
Сертификат №: IECEx BAS 07.0004X
Ex ia IIC T4 ($T_{окр.}$ = от -60 до 60 °C)

Специальные условия безопасного использования (х):

Если прибор оснащен средствами защиты от переходных процессов, он не удовлетворяет требованию пункта 6.3.12 стандарта IEC 60079-11, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В при проверке электрической прочности. Данное ограничение необходимо учитывать при установке прибора.

Питание/контур	Питание/контур FISCO	Датчик
$U_i = 30$ В пост. тока	$U_i = 17,5$ В пост. тока	$U_o = 13,9$ В пост. тока
$I_i = 300$ мА	$I_i = 380$ мА	$I_o = 23$ мА
$P_i = 1,3$ Вт	$P_i = 5,32$ Вт	$P_o = 79$ мВт
$C_i = 2,1$ нФ	$C_i = 2,1$ нФ	$C_i = 7,7$ нФ
$L_i = 0$	$L_i = 0$	$L_i = 0$

Сертификация Бразилии

Сертификация Centro de Pesquisas de Energia Eletrica (CEPEL)

- I2 Сертификат искробезопасности INMETRO
Сертификат №: CEPEL-Ex-0723/05X
BR-Ex ia IIC T4 ($T_{окр.}$ = от -60 до 60 °C)
Корпус: IP66W

Специальные условия безопасного использования (х):

1. Корпус прибора может содержать легкие металлы. Прибор следует устанавливать таким образом, чтобы свести к минимуму риск удара или трения о другие металлические поверхности.
2. В качестве опции можно установить дополнительный блок защиты от переходных процессов; при этом оборудование не выдерживает испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В.

E2 Сертификат взрывобезопасности INMETRO

Сертификат №: CEPEL-EX-0307/2004X

BR-Ex d IIC T6 ($T_{окр.} = \text{от } -40 \text{ до } 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

BR-Ex d IIC T5 ($T_{окр.} = \text{от } -40 \text{ до } 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Специальные условия безопасного использования (х):

1. Арматура кабельных вводов или кабелепроводов должна иметь сертификат взрывозащиты и должна подходить для соответствующих условий эксплуатации.
2. При окружающей температуре выше $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ кабельная изоляция должна быть способна выдерживать температуру не менее $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$, а кабели должны выбираться исходя из температуры окружающего рабочего оборудования.
3. При организации электрических вводов через кабелепровод соединение кабелепровода с корпусом должно быть оборудовано надлежащей уплотняющей арматурой.

Японские сертификаты

E4 Сертификат взрывобезопасности TIIS

Доступны различные конфигурации. Информацию о наличии сертифицированных деталей в сборе можно получить на предприятии-изготовителе.

Китайские сертификаты (NEPSI)

I3 Китайский сертификат искробезопасности

Ex ia IIC T4

Сертификат №: GYJ11.1536X

T4 ($T_{окр.} = \text{от } -60 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Специальные условия безопасного использования (х):

1. Корпус может содержать легкие металлы. При использовании в Зоне 0 следует соблюдать меры предосторожности во избежание опасности возгорания в результате удара или трения.
2. Будучи оборудованным опцией «Клеммный блок с функцией защиты от переходных процессов», этот аппарат не может выдерживать испытательное напряжение 500 В (действ. значение), как этого требует пункт 6.3.12 стандарта GB3836.4-2010.

T6 ($T_{окр.} = \text{от } -60 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

T5 ($T_{окр.} = \text{от } -60 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Параметры безопасности:

Питание/контур	Датчик
$U_i = 30 \text{ В пост. тока}$	$U_o = 13,9 \text{ В}$
$I_i = 300 \text{ мА}$	$I_o = 23 \text{ мА}$
$P_i = 1,3 \text{ Вт}$	$P_o = 79 \text{ Вт}$
$C_i = 2,1 \text{ нФ}$	$C_i = 7,7 \text{ нФ}$
$L_i = 0 \text{ } \mu\text{F}$	$L_o = 0 \text{ } \mu\text{F}$

Нагрузка, подключенная к выводам датчика (от 1 до 5):

Выход	Группа	Датчик	
HART	IIC	$C_o = 0,73 \mu F$	$L_o = 30,2 \text{ мГн}$
	IIB	$C_o = 5,12 \mu F$	$L_o = 110,9 \text{ мГн}$
	IIA	$C_o = 18,52 \mu F$	$L_o = 231,2 \text{ мГн}$

Преобразователи температуры отвечают требованиям к периферийным устройствам FISCO, указанным в GB3836.19-2010. Имеют место следующие параметры FISCO:

Питание/контур
$U_i = 17,5 \text{ В пост. тока}$
$I_i = 380 \text{ мА}$
$P_i = 5,32 \text{ Вт}$
$C_i = 2,1 \text{ нФ}$
$L_i = 0 \mu F$

3. Прибор должен использоваться с сертифицированным Ex сопутствующим прибором для определения взрывозащищенной системы, которая может использоваться в среде с присутствием взрывчатого газа. Электропроводка и клеммы должны соответствовать инструкции прибора и сопутствующего прибора.

4. Кабели между данным прибором и сопутствующим прибором должны быть в оболочке (кабели должны иметь изолированную оболочку). Экранированный кабель должен надежно заземляться в безопасной зоне.

5. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все проблемы должны решаться совместно с изготовителем, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.

6. Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания преобразователя соблюдайте следующие стандарты:

GB3836.13-1997 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 13: Ремонт и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах.»

GB3836.15-2000 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»

GB3836.16-2006 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. 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 установки пожароопасного электрооборудования»

E3 Китайский сертификат взрывобезопасности

Ex d IIC T5/T6 Gb

Сертификат №: GYJ11.1650X

T6 ($T_{окр.} = \text{от } -40 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

T5 ($T_{окр.} = \text{от } -40 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq \text{до } 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Специальные условия для безопасного использования (х):

1. Символ «Х» используется для обозначения особых условий эксплуатации:
Информацию о размерах соединений, для которых обеспечивается взрывозащита, можно получить у изготовителя. Это должно быть указано в руководстве.
2. Заземляющее соединение в корпусе должно быть надежно заземлено.
3. Во время монтажа во взрывобезопасном корпусе не должно присутствовать вредных смесей.
4. Во время монтажа в опасных зонах следует использовать кабельные сальники, кабелепроводы и заглушки, сертифицированные уполномоченными органами с сертификацией Ex dIIC Gb°.
5. Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания в атмосферах взрывоопасного газа соблюдайте предупреждение «Do not open when energized» (Не открывать при включенном питании).
6. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все проблемы должны решаться совместно с изготовителем, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
7. Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания преобразователя соблюдайте следующие стандарты:
 - GB3836.13-1997 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 13: Ремонт и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах.»
 - GB3836.15-2000 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»
 - GB3836.16-2006 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. 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 электрического оборудования»

Дополнительные сертификаты

SBS Сертификат Американского бюро судоходства (ABS). Номер сертификата утверждение опытного образца: 02-HS289101/1-PDA

Назначение: Измерения температуры на судах, классифицированных ABS, а также на морских и прибрежных объектах.

Правило ABS: Правила 2009 для стальных судов: 1-1-4/7.7, 4-8-3/1.11, 4-8-3/13.1, 4-8-3/13.3; правила 2008 MODU 4-3-3/3.1.1, 4-3-3/9.3.1, 4-3-3/9.3.2

SBV Сертификация Bureau Veritas (BV) для использования на борту судов Сертификат №: 23154/AO BV

Требования: правила Bureau Veritas Rules для классификации стального судна

Применение: Сертификация распространяется на суда, которым присвоены следующие дополнительные символы класса: AUT-UMS, AUT-CCS, AUT-PORT и AUT-IMS. Не подлежит установке на дизельных двигателях.

Сертификация опытного образца SDN Det Norske Veritas (DNV)

Сертификат №: A-12019

Назначение: Преобразователь Rosemount 3144P соответствует правилам классификации судов Det Norske Veritas, стандартам для высокоскоростных и легких судов и стандартам береговых объектов Det Norske Veritas.

Таблица В-5. Применения/Ограничения

Расположение	Класс
Температура	D
Влажность	B
Вибрация	A
ЭМС	A
Корпус	D

SLL Сертификат Регистра Ллойда

Сертификат №: 11/60002

Применение: на морских, береговых и промышленных объектах. Подходит для использования в средах категории ENV1, ENV2, ENV3 и ENV5, как указано в технических условиях испытания LR № 1: 2002.

ГОСТ

Испытано и утверждено Российским метрологическим институтом.

Комбинации сертификатов

Табличка из нержавеющей стали с указанием сертификатов предусмотрена после прохождения дополнительной аттестации. После установки на приборе таблички с указанием нескольких сертификатов запрещается установка на данный прибор таблички с другим набором сертификатов. На табличке с перечнем сертификатов необходимо сделать пометку несмываемой краской для предотвращения ее случайной установки на другие приборы.

- KA Комбинация K1 и K6
- KB Комбинация K5 и K6
- K1 Комбинация E1, N1, I1 и ND
- K7 Комбинация E7, N7, I7 и NF
- K5 Комбинация I5 и E5
- K6 Комбинация CSA

Сертификация изделий



Лист 2 из 4.

UNCLASSIFIED LOCATION

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION
FISCO FOR CLASS 1, DIVISION 1, GROUPS A,B,C,D,E,F,G
CLASS 1, ZONE 0 AEX II IIC
NONHAZARDOUS FOR CLASS 1, DIVISION 2, GROUPS A,B,C,D

CLASSIFICATIONS AND "T" RATINGS

FIELD BUS	
IS/II, I, II, III/ABDEFG	T4 (-60°C ≤ Ta ≤ 60°C)
IS/CLASS 1, ZONE 0, AEX II IIC	T4 (-60°C ≤ Ta ≤ 60°C)

ROSEMOUNT INC. MODEL 3144P FIELD BUS TEMPERATURE TRANSMITTERS

FM FISCO SAFETY INSTALLATION

FM APPROVED ASSOCIATED APPARATUS (E3)

FM APPROVED TEMP. SENSOR CALIBRATOR (E2)

FM APPROVED COMMUNICATOR (E1)

FM APPROVED TEMP. SENSOR (E4)

RTD OR T/C (E5)

WIRING PER NEC, NFPA 70-
ARTICLE 504 AND ANSI/ISA RP 12.6

SEE INSIDE OF TERMINAL BLOCK FOR ACTUAL WIRING DIAGRAMS

FIELD BUS

TERMINALS (E1)

TERMINALS (E2)

TERMINALS (E3)

TERMINALS (E4)

TERMINALS (E5)

NOTES:

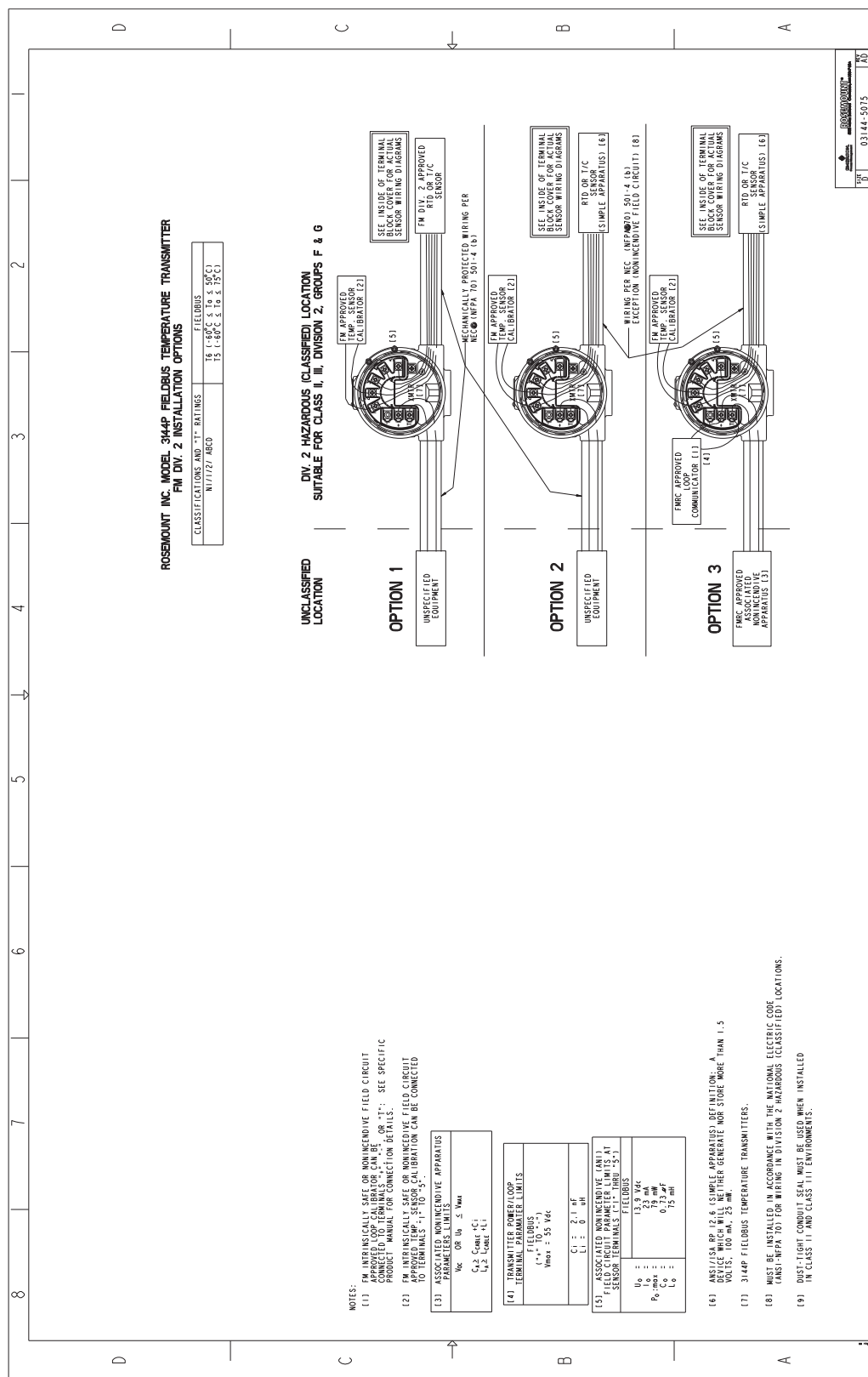
(1) FM APPROVED INTRINSICALLY SAFE LOOP CALIBRATOR CAN BE USED FOR INTRINSICALLY SAFE TEMPERATURE TRANSMITTERS. SEE SPECIFIC PRODUCT MANUAL FOR CONNECTION DETAILS.

(2) FM APPROVED INTRINSICALLY SAFE TEMP. SENSOR CALIBRATOR CAN BE CONNECTED TO TERMINALS "1" TO "5".

(3) ASSOCIATED APPARATUS PARAMETERS LIMITS:

V _{cc} = 12 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 24 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 36 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 48 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 60 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 72 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 84 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 96 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 108 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 120 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 132 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 144 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 156 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 168 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 180 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 192 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 204 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 216 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 228 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 240 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 252 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 264 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 276 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 288 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 300 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 312 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 324 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 336 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 348 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 360 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 372 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 384 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 396 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 408 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 420 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 432 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 444 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 456 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 468 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 480 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 492 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 504 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 516 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 528 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 540 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 552 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 564 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 576 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 588 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 600 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 612 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 624 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 636 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 648 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 660 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 672 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 684 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 696 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 708 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 720 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 732 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 744 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 756 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 768 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 780 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 792 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 804 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 816 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 828 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 840 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 852 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 864 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 876 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 888 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 900 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 912 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 924 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 936 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 948 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 960 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 972 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 984 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 996 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1008 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1020 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1032 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1044 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1056 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1068 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1080 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1092 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1104 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1116 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1128 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1140 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1152 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1164 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1176 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1188 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1200 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1212 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1224 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1236 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1248 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1260 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1272 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1284 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1296 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1308 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1320 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1332 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1344 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1356 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1368 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1380 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1392 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1404 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1416 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1428 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1440 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1452 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1464 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1476 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1488 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1500 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1512 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1524 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1536 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1548 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1560 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1572 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1584 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1596 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1608 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1620 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1632 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1644 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1656 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1668 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1680 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1692 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1704 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1716 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1728 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1740 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1752 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1764 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1776 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1788 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1800 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1812 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1824 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1836 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1848 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1860 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1872 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1884 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1896 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1908 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1920 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1932 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1944 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1956 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1968 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1980 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 1992 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2004 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2016 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2028 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2040 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2052 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2064 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2076 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2088 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2100 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2112 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2124 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2136 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2148 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2160 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2172 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2184 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2196 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2208 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2220 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2232 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2244 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2256 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2268 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2280 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2292 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2304 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2316 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2328 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2340 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2352 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2364 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2376 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2388 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2400 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2412 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2424 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2436 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2448 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2460 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2472 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2484 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2496 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2508 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2520 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2532 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2544 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2556 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2568 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2580 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2592 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2604 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2616 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2628 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2640 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2652 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2664 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2676 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2688 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2700 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2712 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2724 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2736 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2748 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2760 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2772 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2784 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2796 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2808 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2820 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2832 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2844 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2856 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2868 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2880 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2892 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2904 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2916 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2928 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2940 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2952 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2964 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2976 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 2988 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3000 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3012 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3024 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3036 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3048 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3060 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3072 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3084 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3096 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3108 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3120 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3132 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3144 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3156 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3168 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3180 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3192 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3204 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3216 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3228 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3240 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3252 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3264 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3276 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3288 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3300 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3312 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3324 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3336 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3348 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3360 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3372 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3384 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3396 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3408 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3420 Vdc	I _{cc} = 10 mA
V _{cc} = 3432 Vdc	

Лист 3 из 4.



Лист 4 из 4.

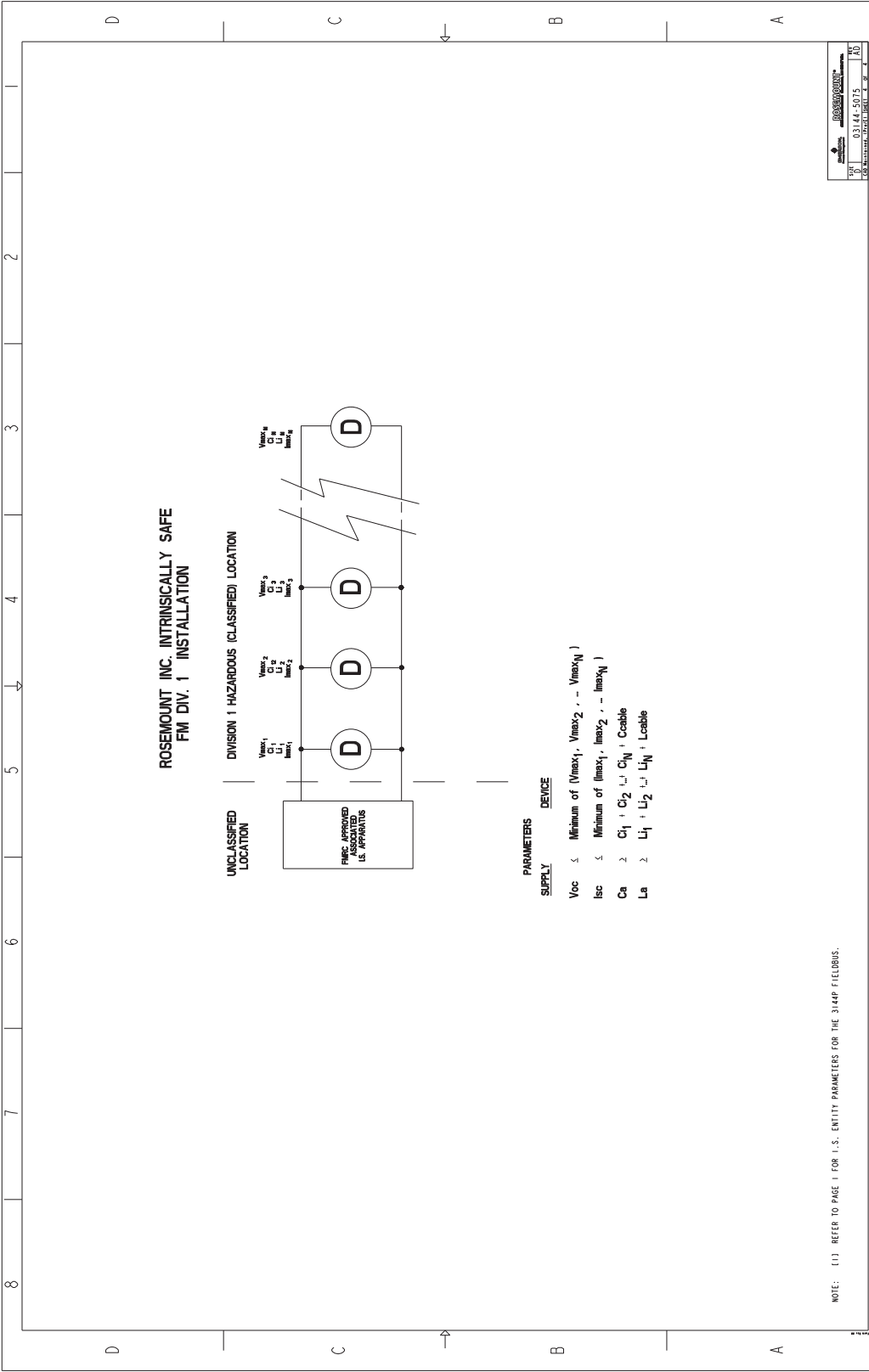
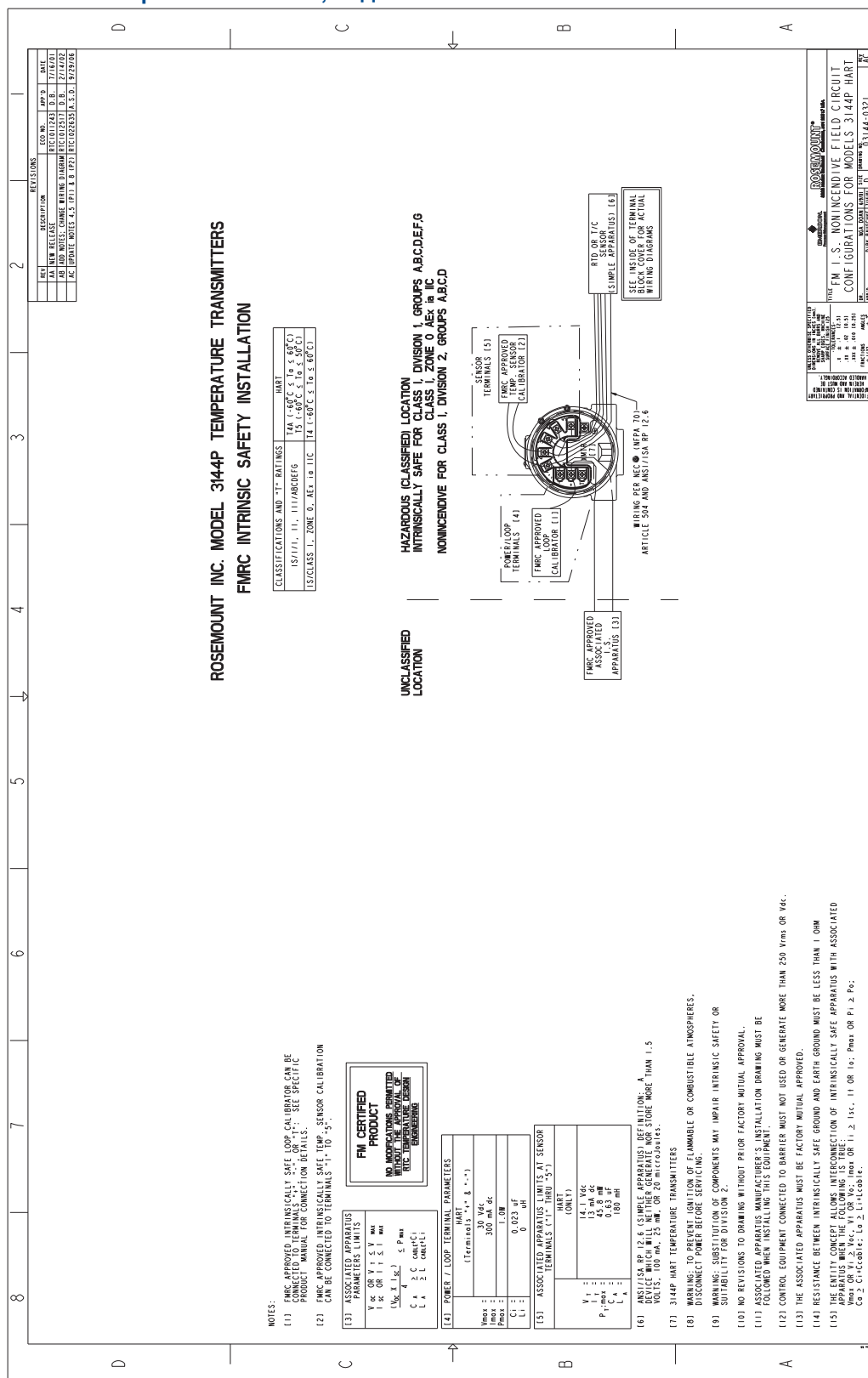


Рис. В-2. Искробезопасность и огнестойкость по FM (HART), конфигурация периферийных цепей, Установочный чертёж 03144-0321, Ред. АС. Лист 1 из 3.





Лист 3 из 3.

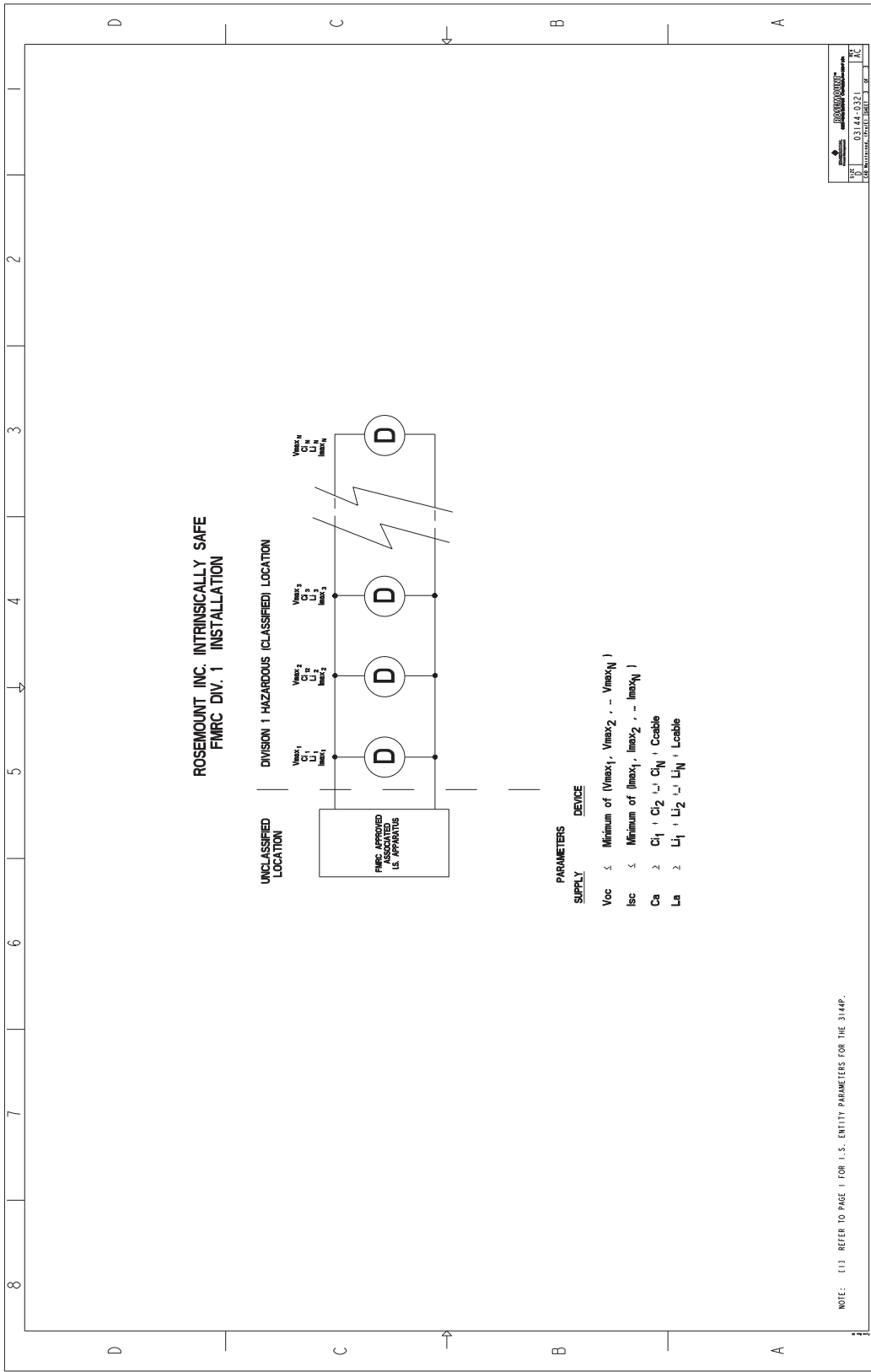
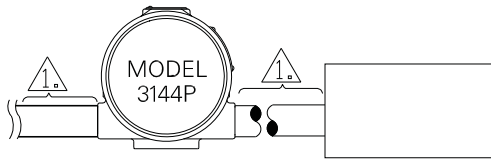


Рис. В-3. Взрывобезопасный преобразователь 3144P FM, установочный чертеж 03144-0320.
Лист 1 из 1.

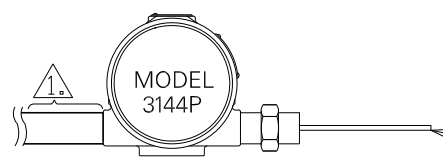
CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY INFORMATION IS CONTAINED HEREIN AND MUST BE HANDLED ACCORDINGLY		REVISIONS				
		REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
		AB	ADD T5 TO NOTE 5	RTC1012632	D.B.	2/21/02

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION



REMOTE MOUNT SENSOR CONFIGURATION

FM EXPLOSIONPROOF APPROVED
TEMPERATURE SENSOR ASSEMBLY



DIRECT MOUNT SENSOR CONFIGURATION

FM EXPLOSIONPROOF APPROVED
TEMPERATURE SENSOR ASSEMBLY

5. MODEL 3144P FM APPROVAL CLASSIFICATION:
EXPLOSION PROOF FOR CLASS I, DIVISION 1, GROUPS A, B, C, & D (T5)
DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS II/III, DIVISION 1, GROUPS E, F, & G;
NONINCENDIVE FOR CLASS I, DIVISION 2, GROUPS A, B, C, & D (T4A).
NEMA ENCLOSURE TYPE 4X
AMBIENT TEMP. LIMITS: -50°C TO +85°C.

4. FOR FIELD WIRING CONNECTIONS IN AMBIENT TEMPERATURES
ABOVE 60°, USE WIRING RATED FOR AT LEAST 90°C.

3. TEMPERATURE SENSOR ASSEMBLY MUST BE FM APPROVED
FOR APPROPRIATE AREA CLASSIFICATION.

2. ALL CONDUIT THREADS MUST BE ASSEMBLED WITH A
MINIMUM OF FIVE FULL THREADS ENGAGEMENT.

1. INSTALL PER NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC). FOR GROUP A, SEAL ALL
CONDUITS WITHIN 18 INCHES OF ENCLOSURE; OTHERWISE, CONDUIT SEAL
NOT REQUIRED FOR COMPLIANCE WITH NEC 501-5a(1).

NOTES:

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
DIMENSIONS IN INCHES [mm].
REMOVE ALL BURRS AND
SHARP EDGES. MACHINE
SURFACE FINISH 125

-TOLERANCE-	
.X ± .1	[2,5]
.XX ± .02	[0,5]
.XXX ± .010	[0,25]
FRACTIONS	ANGLES
± 1/32	± 2°

DO NOT SCALE PRINT

CONTRACT NO.	
DR. NGA DOAN	6/29/01
CHK'D	
APP'D. D. BAUSCHKE	7/17/01
APP'D. GOVT.	



ROSEMOUNT®

8200 Market Boulevard • Chanhassen, MN 55317 USA

TITLE INSTALLATION DRAWING:
MODEL 3144P

FACTORY MUTUAL (FM) EXPLOSIONPROOF

SIZE A	FSCM NO	DWG NO.	03144-0320
SCALE N/A		WT. _____	SHEET 1 OF 1

CAD MAINTAINED (MicroStation)

Рис. В-4. Преобразователь 3144P (HART), сертификация искробезопасности CSA, установочный чертеж 03144-0322. Лист 1 из 1.

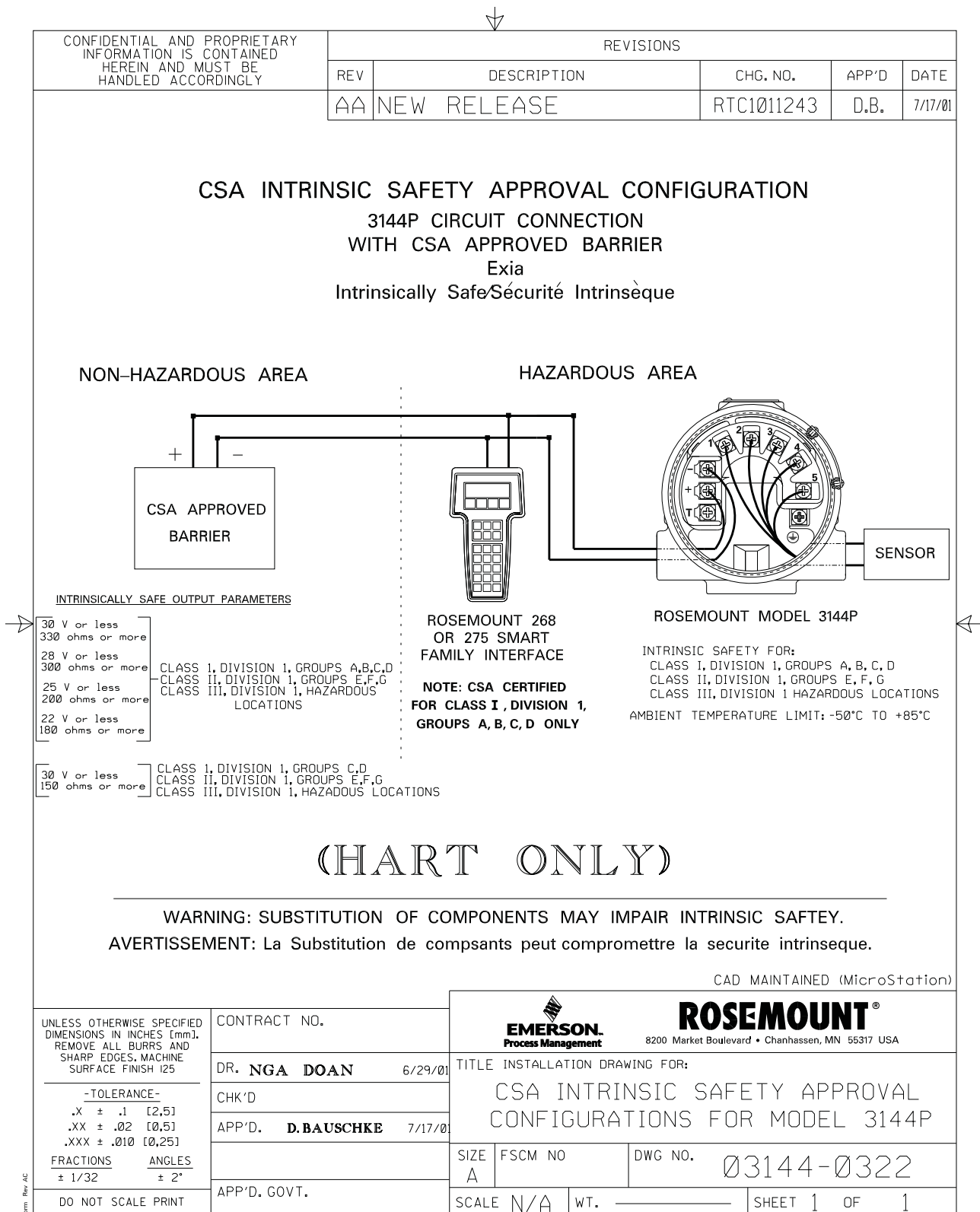


Рис. В-5. Взрывобезопасный преобразователь 3144P SAA, установочный чертеж 03144-0325.
Лист 1 из 1.

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY INFORMATION IS CONTAINED HEREIN AND MUST BE HANDLED ACCORDINGLY	REVISIONS				
	REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
	AC	ADD NOTES 8 & 9. CHANGE AMBIENT TEMPS IN NOTE 5. ADD TEFLON TAPE TO NOTE 2.	RTC1013713	D.B.	9/4/02
	AD	CHANGE IP RATING IN NOTE 5	RTC1013808	D.B.	9/23/02

HAZARDOUS AREA

DIRECT MOUNT SENSOR CONFIGURATIONS

HAZARDOUS AREA

REMOTE MOUNT SENSOR CONFIGURATIONS

9. FOR A CERTIFICATION LABEL WITH MORE THAN ONE TYPE OF CERTIFICATION MARKING ON IT, ON COMPLETION OF COMMISSIONING THE APPARATUS, THE IRRELEVANT MARKING CODE(S) SHALL BE PERMANENTLY SCRIBED OFF.

8. COVERS ARE TIGHTENED TO METAL-TO-METAL SEAL WITH A TOOL.

7. WAIT 10 SECONDS AFTER DISCONNECTING POWER BEFORE REMOVING COVER.

6. A CONDUIT PLUG MUST BE INSTALLED INTO ANY UNUSED CONDUIT ENTRIES.

5. ROSEMOUNT MODELS 3144P SAA FLAMEPROOF
APPROVAL DESCRIPTION: Ex d IIC T6 (T_{amb} = -20°C TO +60°C)
IP66

4. TEMPERATURE SENSOR ASSEMBLY MUST BE SAA APPROVED FOR APPROPRIATE AREA CLASSIFICATION.

3. SPRING LOADED SENSORS MUST USE A THERMOWELL ASSEMBLY.

2. THREADS MUST BE ASSEMBLED WITH LOCTITE THREAD SEALANT OR TEFLON TAPE (PTFE) AND HAVE A MINIMUM OF FIVE FULL THREADS ENGAGEMENT AND 8 mm AXIAL LENGTH ENGAGEMENT.

1. INSTALL PER LOCAL INSTALLATION CODES.
SAA APPROVED CABLE ENTRY OR STOPPING BOX REQUIRED. CAD MAINTAINED (MicroStation)

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES (mm). REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES. MACHINE SURFACE FINISH 125 -TOLERANCE- .X ± .1 [2,5] .XX ± .02 [0,5] .XXX ± .010 [0,25] FRACTIONS ± 1/32 ANGLES ± 2° DO NOT SCALE PRINT	CONTRACT NO.		 ROSEMOUNT® 8200 Market Boulevard • Chanhassen, MN 55317 USA	
	DR. NGA DOAN	8/7/01		
	CHK'D		TITLE INSTALLATION DRAWING: SAA FLAMEPROOF TEMPERATURE MEASUREMENT ASSEMBLY (E7)	
	APP'D DIRK BAUSCHKE	8/17/01		
	SIZE A	FSCM NO	DWG NO.	03144-0325
APP'D. GOVT.	SCALE N/A	WT.	SHEET 1 OF 1	

Рис. В-6. Взрывобезопасный преобразователь 3144P CSA, установочный чертеж 03144-0326.
Лист 1 из 1.

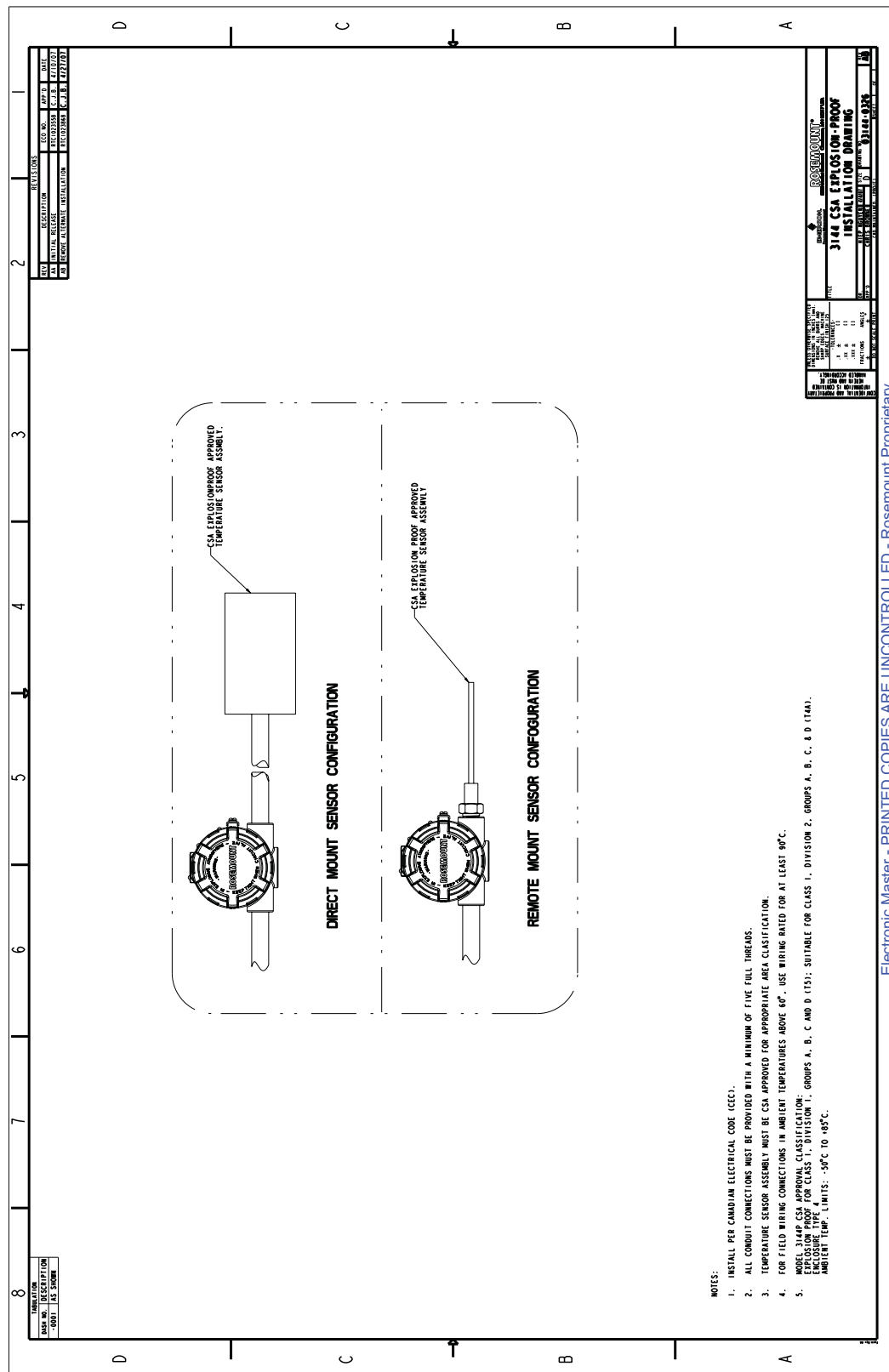
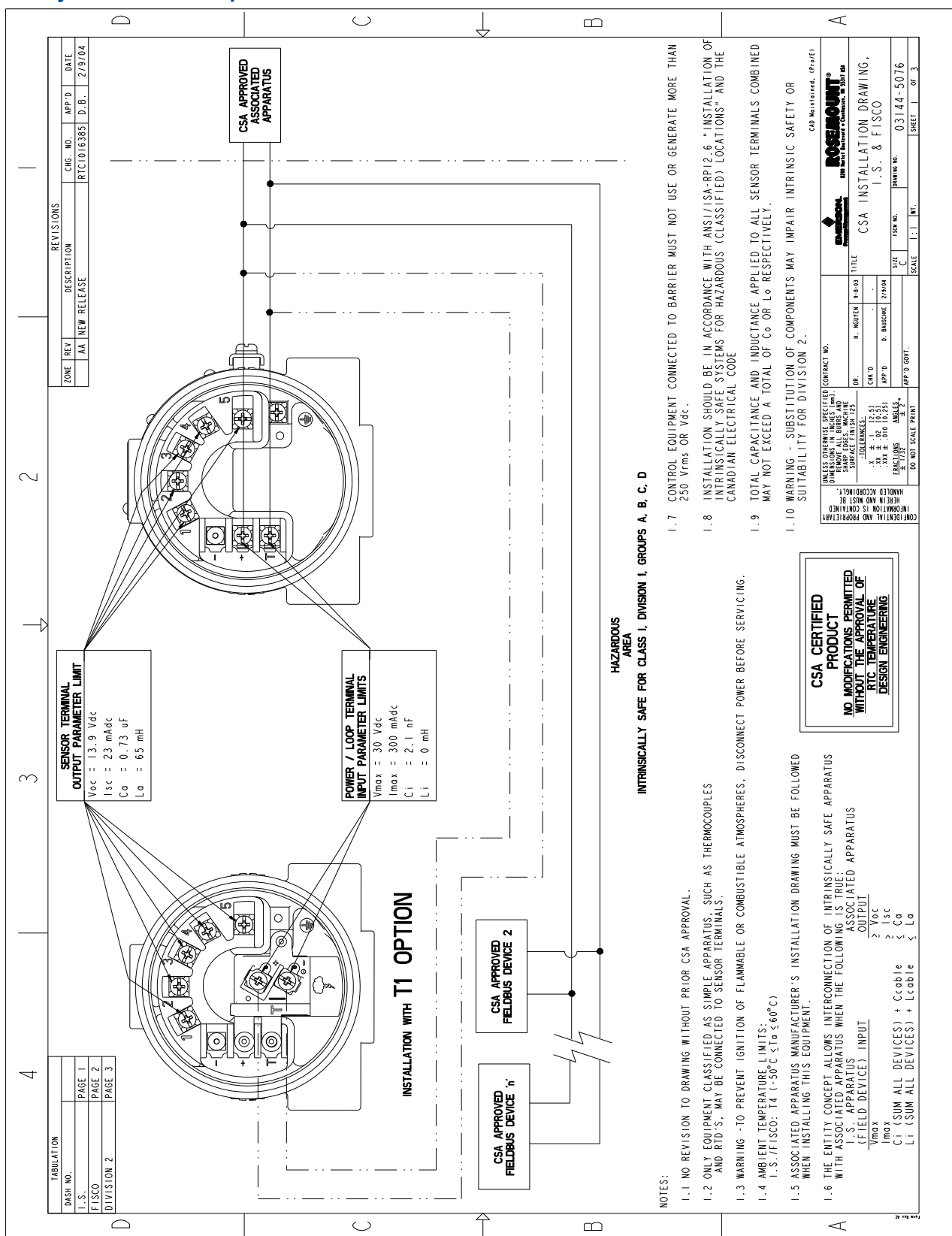
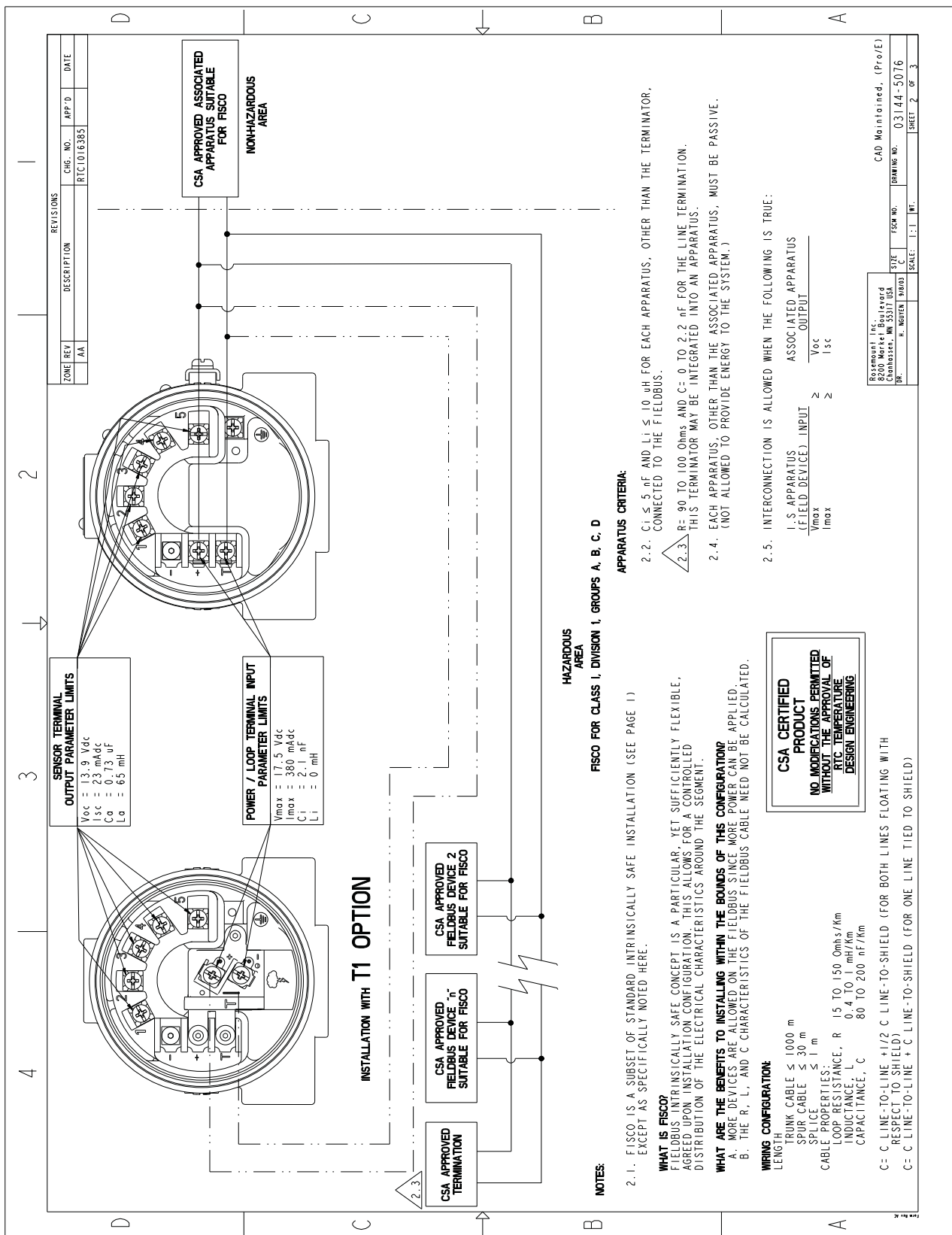


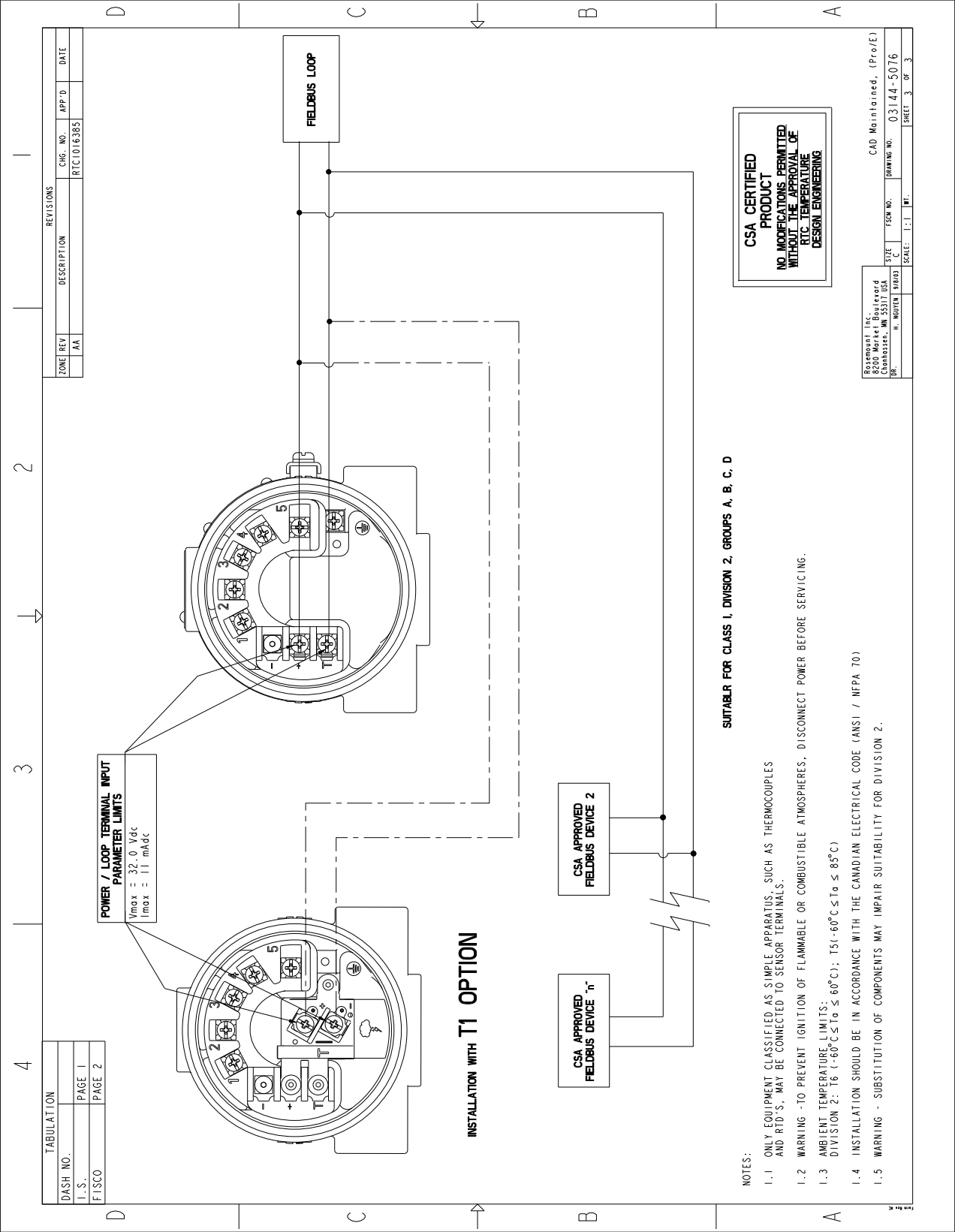
Рис. В-7. Преобразователь 3144P (Fieldbus), сертификация искробезопасности CSA, установочный чертеж 03144-5076. Лист 1 из 3.



Лист 2 из 3.



Лист 3 из 3.



Указатель

A

AMS	40
HART Tri-Loop	56
Конфигурация	
2-проводной ТС со смещением	43
Конфигурация первой оптимальной температуры	46
Конфигурирование Горячего резервирования	46
Серийный номер датчика 1	43
Сопоставление переменных	41
Конфигурация выхода устройства	
Аварийная сигнализация и насыщение	50
Демпфирование переменной процесса	49
Фильтрация измерений	
Общий сброс	52
Порог скачкообразных показаний	52
Функция Open Sensor Holdoff	54

F

Fieldbus	
См. Foundation Fieldbus	71
Foundation Fieldbus	
ЖК-дисплей	
Поиск и устранение неисправностей	109
Информация о блоке	
Адрес узла	72
Активный планировщик связей	74
Возможности	74
Описание устройства	72
Режимы	72
Конфигурация SPM	103
Питание	25
Подстройка преобразователя	98
Восстановление заводских параметров	100
Калибровка датчика	99
Подстройка верхнего предела диапазона	99
Подстройка нижнего предела диапазона	99
Поиск и устранение неисправностей	108
Блок-схема	107
Статистический контроль процесса	100
Установить переключатели	
Без ЖК-дисплея	12
С ЖК-дисплеем	12
Функциональный блок	
Аналоговый вход	89
Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя	86
Блок измерительного преобразователя датчика	84
Блок ресурсов	77
Информация	72
Эксплуатация	97

H

HART	
Диагностика и обслуживание	
Проверка контура	54
Проверка устройства	54
ЖК-дисплей	
Поиск и устранение неисправностей	68
Информация об устройстве	
Дата	51
Дескриптор	51
Идентификатор	50
Сообщение	51
Конфигурация	
2-проводной ТС со смещением	43
Выходные единицы	42
Дифференциальная температура	44
Изменение типа HART	
Конфигурация	
Изменение соединений	42
Конфигурация двойного датчика	43
Конфигурация первой оптимальной температуры	45
Конфигурация сигнализации дрейфа датчика	46
Конфигурирование Горячего резервирования (Hot backup)	46
Конфигурирование датчика	41
Серийный номер датчика 1	43
Серийный номер датчика 2	43
Сопоставление переменных	41
Средняя температура	44
Температура на выводах	43
Конфигурация выхода устройства	
Аварийная сигнализация и насыщение	49
Выходной сигнал HART (HART Output)	50
Демпфирование переменной процесса	48
Значения диапазона PV	47
Опции отображения на ЖК-дисплее	50
Обзор данных конфигурации	
Обзор	40
Обновление программного обеспечения	31
Периферийная электропроводка	20
Питание	24
Подключение питания	22
Подключение токового контура	22
Подстройка преобразователя	58
Активный калибратор	60
Компенсация ЭДС	60
Масштабированная подстройка выхода	61, 62
Подстройка выхода	62
Поиск и устранение неисправностей	62
Проверка выхода	

Переменные параметры процесса	40
Системы противоаварийной защиты	117, 123
Системы противоаварийной защиты (СПАЗ)	
Обзор	123
Установка	125
Изменение положения переключателя	126
Переключатели	125
Техническое обслуживание	
Тестовая клемма	114
Установить переключатели	
Без ЖК-дисплея	11
С ЖК-дисплеем	11
Фильтрация измерений	
Обнаружение скачкообразных показаний датчика	52
Общий сброс	52
Порог скачкообразных показаний	52
Фильтр 50/60 Гц	51
Функция Open Sensor Holdoff	53
HART Tri-Loop	55
Задание порядка вывода PV	56
Специальные вопросы	56
Горячее резервирование	57
Дифференциальная температура	56
Установка в пакетный режим	56

Z

Агрессивные окружающие среды	5
Аналоговый вход	89
Configure	
L_type	91
out_scale	91
Диагностические функции	96
Конфигурирование	90
xd_scale	91
канал	90
Моделирование	89
Моделирование	90
Ручной режим	89
Расширенные функции	95
alarm_type	96
out_d	96
Сигналы тревоги технологического процесса	94
Приоритет аварийного сигнала	94
Статус	95
Опции	95
Фильтрация	94
Аттестации	157
В Северной Америке	
CSA	158
FM	157
Установка в Северной Америке	157
Блок	10

Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя	86
Диагностические функции	89
Пользовательская конфигурация измерительного прибора	86
Процедура самотестирования ЖК-дисплея	88
Блок измерительного преобразователя датчика	84
Демпфирование	84
Диагностические функции	85
Блок ресурсов	77
Features_sel	78
hard w lock	77
max_notify	78
soft w lock	77
Unicode	77
Особенности	77
отчеты	77
Диагностические функции	83
Ошибки блока	83
Оповещения PlantWeb™	
failed_alarms	79
maint_alarms	79
Рекомендуемые действия	81
Рекомендательные сигналы	80
Особенности	77
Feature_Sel	78
hard w lock	77
max_notify	78
soft w lock	77
Unicode	77
Особенности	77
отчеты	77
Блок-схема	
Ввод в эксплуатацию	10
Поиск и устранение неисправностей	107
Установка с Tri-Loop	18
Блок-схема установки	10
Влажные среды	5
Влияние вибрации	131
Влияние радиочастотных помех	131
Влияние температуры окружающей среды	131
Возврат материалов	6
Выключатель аварийной сигнализации	13
Габаритные чертежи	143
Диагностика и обслуживание	
Проверка контура	54
Проверка устройства	54
Дополнительные сведения	3
Агрессивные окружающие среды	5
Влажные среды	5
Монтаж	5
Общие сведения	3
Совместимость программного обеспечения	6
Условия окружающей среды	4
Влияние температуры	4
Электрические характеристики	4
Европейская установка	16

ЖК-дисплей			
Поиск и устранение неисправностей . . .	68, 109		
Установка	18		
Заземление	26		
Корпус преобразователя	28		
Рекомендации по экранированию	26		
Экран датчика	26		
Замечания по охране окружающей среды	4		
Информация для оформления заказа	147		
Информация о блоке			
Адрес узла	72		
Активный планировщик связей	74		
Возможности	74		
Описание устройства	72		
Режимы	72		
Информация о функциональном блоке	72		
Информация об устройстве			
Дата	51		
Дескриптор	51		
Идентификатор	50		
Сообщение	51		
Источник питания	138, 141		
Foundation Fieldbus	25		
HART	24		
Броски	25		
Заземление	26		
Корпус преобразователя	28		
Рекомендации по экранированию	26		
Экран датчика	26		
Переходные процессы	25		
Калибровка	58		
Контур в режиме ручного управления	10		
Конфигурация			
2-проводной ТС со смещением	43		
Выходные единицы	42		
Дифференциальная температура	44		
Изменение соединений	42		
Изменение типа	42		
Конфигурация двойного датчика	43		
Конфигурация первой оптимальной температуры	45		
Конфигурация сигнализации дрейфа датчика	46		
Конфигурирование Горячего резервирования (Hot backup)	46		
Конфигурирование датчика	41		
Серийный номер датчика 1	43		
Серийный номер датчика 2	43		
Сопоставление переменных	41		
Средняя температура	44		
Температура на выводах	43		
Конфигурация SPM	103		
SPM_bypass_verification	103		
SPM_monitoring_cycle	103		
SPM#_active	104		
SPM#_baseline values	104		
SPM#_block_tag	103		
SPM#_block_type	104		
SPM#_parameter_index	104		
SPM#_threshold	104		
SPM#_user command	104		
Конфигурация выхода устройства			
Аварийная сигнализация и насыщение	49		
Выходной сигнал HART (HART Output)	50		
Демпфирование переменной процесса	48		
Значения диапазона PV	47		
Опции отображения на ЖК-дисплее	50		
Конфигурирование	46		
Многоканальная установка	20		
Многоточечная связь HART			
Многоточечная связь	54		
Монтаж	14		
Дополнительные сведения	5		
Неправильная установка кабелепровода	14		
С дренажным уплотнением	14		
Настройка преобразователя			
HART			
Подстройка значения входного сигнала датчика HART			
Настройка преобразователя			
Подстройка значения входного сигнала датчика:	59		
Обзор	1		
Преобразователь	2		
Руководство	1		
Обзор данных конфигурации			
Обзор	40		
Общие замечания	3		
Опасные зоны			
Сертификации			
FM	165		
Определите расположение			
переключателей	12		
Перевод контура в режим ручного управления	10		
Переключатель имитатора			
Установите переключатели			
Переключатель имитатора	13		
Подстройка преобразователя			
Foundation Fieldbus	98		
Восстановление заводской настройки	100		
Калибровка датчика	99		
Подстройка верхнего предела диапазона	99		
Подстройка нижнего предела диапазона	99		
HART	58		
Активный калибратор	60		
Компенсация ЭДС	60		
Масштабированная подстройка выхода	62		
Подстройка выхода	62		
Согласование датчика HART			

Подстройка преобразователя	
Согласование датчика	61
Масштабированная подстройка выхода	61
Поиск и устранение неисправностей	
Foundation Fieldbus	108
ЖК-дисплей	109
HART	62
ЖК-дисплей	68
Пользовательская конфигурация измерительного прибора	86
blk_tag_#	87
blk_type_#	87
custom_tag_#(1)	87
custom_units_#	88
Display_param_sel.	87
param_index_#	87
units_type_#	87
Проверка выхода	
Переменные параметры процесса	40
Программное обеспечение	
Обновление программного обеспечения	31
Совместимость	6
Сертификации	165
DNV	164, 172
Австралийские	167
В Северной Америке	165
CSA	166
FM	165
ГОСТАНДАРТ	164
Европейская установка	166
Комбинация	161, 164, 169
Японские	169
Сертификация для применения в опасных зонах	157
Сертификация для работы в опасных зонах	
Сертификации	
FM	157
Сертификация изделий	
См. сертификаты	157, 165
Система противоаварийной защиты	117, 123
Обзор	123
Установка	125
Изменение положения переключателя	126
Переключатели	125
Системы противоаварийной защиты	
Установка	
Переключатели	125
СПАЗ	
См. Системы противоаварийной защиты	117, 123
Стабильность	130
Статистический контроль процесса	100
Статистический мониторинг процесса	
Стадия конфигурации	103
Стадия мониторинга	103
Стадия обучения	103
Температура вывода (корпуса)	43

Технические характеристики	
HART и Foundation Fieldbus	129
Функциональные характеристики	129
Эксплуатационные характеристики	130
Техническое обслуживание	114
Корпус электронного модуля	114
Демонтаж	114
Замените	115
Проверка датчика	114
Тестовая клемма	114
Установите переключатели	
Аварийная сигнализация	13
Установить переключатели	11
Foundation Fieldbus	
Без ЖК-дисплея	12
С ЖК-дисплеем	12
HART	
Без ЖК-дисплея	11
С ЖК-дисплеем	11
Установка	15
Европейская установка	16
ЖК-дисплей	18
Многоканальная	20
С 333 Tri-Loop	17
Установка в Северной Америке	15
Установка в опасных зонах	
См. сертификаты	157, 165
Установка в Северной Америке	15
Фильтрация измерений	
Обнаружение скачкообразных показаний датчика	52
Общий сброс	52
Порог скачкообразных показаний	52
Фильтр 50/60 Гц	51
Функция Open Sensor Holdoff	53
Функциональные характеристики	129
Функциональный блок	
Аналоговый вход	89
Блок ЖК-дисплея измерительного преобразователя	86
Блок измерительного преобразователя датчика	84
Блок ресурсов	77
Эксплуатационные характеристики	130
Эксплуатация	97
Конфигурация SPM	103
SPM_bypass_verification	103
SPM_monitoring cycle	103
SPM#_active	104
SPM#_baseline values	104
SPM#_block_tag	103
SPM#_block_type	104
SPM#_parameter_index	104
SPM#_threshold	104

SPM#_user command	104
Обзор	97
Подстройка преобразователя	98
Статистический контроль процесса	100
Статистический мониторинг процесса	
Стадия конфигурации	103
Стадия мониторинга	103
Стадия обучения	103
Электрическая часть	4
Электромонтаж	20
HART	
Периферийная электропроводка	20
Подключение питания	22
Подключение токового контура	22
Подключение к контуру	22
Подключения датчика	23
Вход для термопары	24
Входы для милливольтовых источников сигнала	24
Входы для подключения термометров сопротивления	24
Омические входы	24

Стандартные условия и положения о порядке сбыта приводятся по ссылке www.rosemount.com/terms_of_sale
Логотип Emerson является товарным знаком и сервисным знаком компании Emerson Electric Co.
Rosemount, логотип Rosemount и SMART FAMILY являются зарегистрированными товарными знаками группы Rosemount Inc.
Coplanar является товарным знаком группы Rosemount Inc.
Halocarbon является товарным знаком корпорации Halocarbon Products Corporation.
Fluorinert является зарегистрированным товарным знаком корпорации Minnesota Mining and Manufacturing Company Corporation.
Syltherm 800 и D.C. 200 являются зарегистрированными товарными знаками компании Dow Corning Corporation.
Neobee M-20 является зарегистрированным товарным знаком PVO International, Inc.
HART является зарегистрированным товарным знаком HART Communication Foundation.
Foundation является товарным знаком FIELDBUS FOUNDATION.
Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

© Июль 2012 г. Rosemount, Inc. Все права защищены.

Emerson Process Management

Россия, 115114, г. Москва,
ул. Летниковская, д. 10, стр. 2, этаж 5
Телефон: +7 (495) 981-981-1
Факс: +7 (495) 981-981-0
Info.Ru@Emerson.com
www.emersonprocess.ru

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

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

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

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454112, г. Челябинск,
Комсомольский проспект, 29
Телефон: +7 (351) 799-51-52
Info.Metran@Emerson.com
www.metran.ru

Технические консультации по выбору и применению
продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков
Телефон +7 (351) 799-51-51
Факс +7 (351) 247-16-67

ROSEMOUNT


EMERSON
Process Management