

# Измерительный преобразователь температуры Rosemount™ 3144P

с технологией Rosemount X-well™



С измерительным преобразователем температуры Rosemount 3144P вы получаете более четкое представление о своих температурных процессах, что позволяет:

- улучшить безопасность;
- выполнить нормативные требования;
- максимально использовать ограниченные ресурсы;
- достигнуть своих целевых производственных показателей и целевых показателей качества.

Благодаря использованию технологии Rosemount X-well, расширенным диагностическим возможностям, непревзойденной надежности и точности преобразователя вы можете:

- свести к минимуму количество бракованной продукции;
- сократить время обслуживания и простоев;
- улучшить использование ограниченных ресурсов;
- соответствовать нормативным требованиям.

## Особенности и преимущества

### Комплексное решение™ для точного измерения температуры технологического процесса без необходимости использования защитной гильзы или контакта с технологической средой.



- Упрощение выбора точек измерения температуры, монтажа и технического обслуживания, а также исключение возможных точек утечки.
- Обеспечение регулярного и точного измерения температуры технологической среды с помощью внутреннего алгоритма теплопроводности.
- Измерение температуры на поверхности трубы и окружающей среды, применение свойств теплопроводности установки и рабочего трубопровода с целью обеспечения точности измерений в технологической среде.

### Доступ к нужной информации с помощью ярлыков

Новые устройства снабжаются уникальным ярлыком с QR-кодом, позволяющим получать упорядоченную информацию непосредственно с устройства. Он дает следующие возможности:

- доступ к чертежам устройства, схемам, технической документации и информации об устранении неполадок в учетной записи MyEmerson;
- увеличение среднего времени до ремонта и обеспечение эффективности работы;
- правильное определение устройства;
- экономия времени, которое тратится на поиск и чтение заводских табличек.

### Содержание

Особенности и преимущества.....	2
Информация для заказа.....	5
Как заказать узел измерения температуры в сборе технологией Rosemount X-well.....	13
Технические характеристики.....	14
Сертификаты изделия.....	28
Габаритные чертежи.....	29

## Непревзойденная эксплуатационная надежность и инновационные решения для измерения технологических процессов

- Непревзойденная точность и стабильность работы
- Одно- или двухканальные преобразователи с универсальными входами (термопреобразователи сопротивления, термопары, мВ, Ом).
- Комплексная диагностика датчиков и процессов.
- Возможность уровня полноты безопасности SIL3: сертифицирован аккредитованным независимым органом согласно требованиям IEC 61508 для использования в системах противоаварийной защиты до уровня SIL 3 (минимальное требование без резервирования (1oo1) для SIL 2 и с резервированием (1oo2) для SIL 3)
- Корпус с двумя отсеками.
- Большой ЖК-дисплей.
- 4–20 мА HART® с возможностью выбора версии (5 и 7).
- FOUNDATION™ Fieldbus, совместимость со стандартами ITC 6.0 и NE107.



## Повышенная эффективность при лучших в своем классе характеристиках и возможностях

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

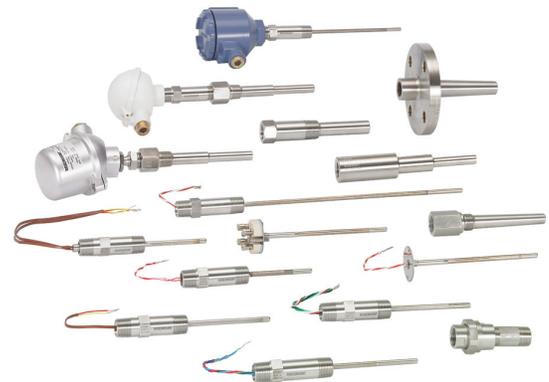
## Повышение надежности измерений благодаря применению средств диагностики, разработанных для использования с любым протоколом в любой центральной системе



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

## Воспользуйтесь преимуществами комплексного решения Complete Point Solution компании Emerson.

- Опция «в сборе с датчиком» позволяет компании Emerson предоставлять полное решение для измерения температуры за счет поставки готового к монтажу измерительного преобразователя и первичного преобразователя в сборе.
- В дополнение к широкой линейке преобразователей Rosemount компания Emerson предлагает ассортимент термопреобразователей сопротивления (ТПС), термопар и защитных гильз, отличающихся превосходной износостойкостью и надежностью в области измерения температуры.



## Воспользуйтесь единой глобальной, а также локальной, технической поддержкой, обеспечиваемой многочисленными производственными площадками Emerson по всему миру



- Производство мирового уровня обеспечивает выпуск изделий, совместимых в глобальном масштабе, каждым предприятием, а также возможность соответствовать требованиям любого проекта, как крупного, так и небольшого.
- Опытные консультанты по КИПиА помогут сделать правильный выбор устройства для любой системы, где необходимо измерение температуры, и предоставят рекомендации по оптимальному варианту установки.
- Широкая международная сеть сервис-центров и персонал технической поддержки Emerson готовы оказать помощь в любое время и в любом месте.
- Выполнить беспроводную установку и настройку проще с помощью шлюза Emerson Wireless Gateway.

Ищете беспроводное решение для измерения температуры? Если вам необходимы превосходные рабочие характеристики и надежность, рассмотрите возможность использования [беспроводного измерительного преобразователя температуры Rosemount 648](#).

## Информация для заказа



Лучший в своем классе измерительный преобразователь температуры Rosemount 3144P обеспечивает превосходную надежность рабочих измерений за счет использования инновационных решений и диагностики параметров технологического процесса.

Особенности измерительного преобразователя:

- узел измерения температуры в сборе с применением технологии Rosemount X-well (код опции PT);
- возможность подключения двух и одного первичного преобразователя;
- согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя (код опции C2);
- встроенная защита от переходных процессов (код опции T1);
- сертификат соответствия требованиям техники безопасности IEC 61508 (код опции QT);
- расширенная диагностика первичного преобразователя и технологического процесса (коды опций D01 и DA1);
- большой, удобочитаемый ЖК-дисплей (код опции M5);
- измерительный преобразователь и первичный преобразователь в сборе (код опции XA).

## Интернет-конфигуратор продукции

Конфигурацию многих изделий можно настроить, используя наш интернет-конфигуратор продукции. Чтобы начать настройку, нажмите кнопку **Configure (Конфигурация)** или посетите наш [веб-сайт](#). Благодаря встроенной логике этого инструмента и постоянной проверке настройку изделий можно выполнить быстрее и точнее.

## Коды моделей

Коды моделей содержат данные, которые относятся к каждому изделию. Коды конкретных моделей могут отличаться. Пример типичного кода модели показан в [Рисунок 1](#).

**Рисунок 1. Пример кода модели**

**3144P D1 A 1 NA M5 DA1 Q4**

**1**

**2**

1. Базовые компоненты модели (выбор доступен почти для всех)
2. Дополнительные варианты исполнения (различные свойства или функции, которые могут быть добавлены к изделиям)

## Технические характеристики и опции

Покупатель оборудования должен составить спецификацию и выбрать материалы изделия, опции или компоненты.

## Оптимизация срока исполнения заказа

Отмеченные звездочками (★) предложения представляют собой наиболее распространенные варианты, и их следует выбирать, если необходима максимально быстрая поставка. Не отмеченные звездочкой варианты требуют дополнительного времени для поставки.

## Требуемые компоненты модели

### Модель

Код	Описание	
3144P	Измерительный преобразователь температуры	★

### Тип корпуса

Код	Описание	Материал	Размер отверстия кабельного ввода	
D1	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий	½–14 дюймов NPT (станд. трубная резьба)	★
D2	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий	M20 x 1,5 (CM20)	★

Код	Описание	Материал	Размер отверстия кабельного ввода	
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 ½	★
D5	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Нержавеющая сталь	½–14 дюймов NPT (станд. трубная резьба)	★
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 ½	★
D9	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий, сверхнизкое содержание меди	½–14 дюймов NPT (станд. трубная резьба)	
D0	Корпус с двумя отсеками для монтажа в полевых условиях	Алюминий, сверхнизкое содержание меди	M20 x 1,5 (CM20)	

### Выход измерительного преобразователя

Код	Описание	
A	Аналоговый сигнал 4—20 мА с наложенным цифровым сигналом по протоколу HART®	★
F	Цифровой сигнал по протоколу FOUNDATION™ Fieldbus (включая три функциональных блока аналоговых входов и резервный активный планировщик связей)	★

## Конфигурация измерений

Код	Описание	
1	Вход для одного первичного преобразователя	★
2	Вход для двух датчиков	★

## Сертификация изделия

Код	Описание	
NA	Без сертификации	★
E5	Сертификаты взрывозащищенности, защищенности от возгорания пыли и огнестойкости США	★
I5 <sup>(1)</sup>	Сертификат США искробезопасности (IS) и невоспламеняемости (учитывает стандарты IS и FISCO для устройств Fieldbus)	★
K5 <sup>(1)</sup>	Комбинированный сертификат США искробезопасности, невоспламеняемости и взрывозащищенности (включая стандартную искробезопасность и искробезопасность согласно требованиям FISCO для устройств Fieldbus)	★
KB <sup>(1)</sup>	Комбинированный сертификат США и Канады искробезопасности, взрывозащищенности и невоспламеняемости (включая стандартную искробезопасность и искробезопасность согласно требованиям FISCO для устройств Fieldbus)	★
I6 <sup>(1)</sup>	Сертификат Канады: искробезопасность/FISCO и раздел 2 (включая стандартную искробезопасность и FISCO для устройств Fieldbus)	★
K6 <sup>(1)</sup>	Комбинированный сертификат искробезопасности Канады, FISCO, раздел 2 и взрывозащищенности (включая стандартную искробезопасность и искробезопасность согласно требованиям FISCO для устройств Fieldbus)	★
E1	Сертификат взрывонепроницаемости ATEX	★
N1	Сертификация ATEX типа n	★
I1 <sup>(1)</sup>	Сертификация искробезопасности ATEX (включая стандартную искробезопасность и искробезопасность согласно требованиям FISCO для устройств Fieldbus)	★
K1 <sup>(1)</sup>	Комбинация сертификаций ATEX искробезопасности, взрывозащиты и тип n (включая стандарт искробезопасности и FISCO для устройств Fieldbus)	★
ND	Сертификат пыленевозгораемости ATEX	★
KA <sup>(1)</sup>	Комбинация сертификатов искробезопасности и взрывозащищенности ATEX и Канады (включая стандартную искробезопасность и FISCO для устройств Fieldbus)	★
E7	Сертификат пожаробезопасности IECEx	★
N7	Сертификация IECEx типа n	★
I7 <sup>(1)(2)</sup>	Сертификация искробезопасности IECEx	★
K7 <sup>(1)(2)</sup>	Комбинированная сертификация искробезопасности, пожаробезопасности, защищенности от горючей пыли и сертификация типа n по IECEx	★
E2 <sup>(2)</sup>	Сертификат Бразилии по огнестойкости	★
I2 <sup>(2)</sup>	Сертификат Бразилии по искробезопасности	★
E4 <sup>(2)</sup>	Сертификат пожаробезопасности Японии	★
E3 <sup>(2)</sup>	Китайский сертификат огнестойкости	★
I3 <sup>(1)(2)</sup>	Китайский сертификат искробезопасности	★
N3	Китай, сертификат типа n	★
KM	Сертификат взрывобезопасности и искробезопасности в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза (ЕАС)	★
IM	Сертификат искробезопасности Технического регламента Таможенного союза (ЕАС)	★

Код	Описание	
EM	Сертификат огнестойкости EAC (Технический регламент Таможенного союза)	★

- (1) При заказе сертификата искробезопасности IS для FOUNDATION® Fieldbus применимы обе стандартные сертификации искробезопасности: как IS, так и FISCO. На этикетке устройства есть соответствующая метка.
- (2) При заказе моделей HART® или FOUNDATION Fieldbus уточняйте возможность поставки на предприятии-изготовителе.

## Дополнительные варианты

### Функции управления Plantweb™

Код	Описание	
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления FOUNDATION™ Fieldbus	★

### Расширенные диагностические функции Plantweb

Код	Описание	
D01	Набор средств диагностики первичных преобразователей и технологических процессов по шине FOUNDATION Fieldbus: диагностика термопары, отслеживание минимума/максимума	★
DA1	Набор средств диагностики первичных преобразователей и технологических процессов по протоколу HART®: диагностика термопары, отслеживание минимума/максимума	★

### Улучшенные характеристики

Код	Описание	
PT <sup>(1)</sup>	Узел измерения температуры в сборе с применением технологии Rosemount X-well	★
P8 <sup>(2)</sup>	Повышенная точность измерительного преобразователя	★

- (1) Недоступно для моделей FOUNDATION Fieldbus.
- (2) Повышенная точность применима только к термопреобразователям, но этот вариант исполнения можно заказать с первичным преобразователем любого типа.

### Монтажный кронштейн

Код	Описание	
B4	U-образный кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе — все детали из нержавеющей стали	★
B5	L-образный кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели — все детали из нержавеющей стали	★
BH	L-образный кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели — детали из нержавеющей стали 316	★

### Дисплей

Код	Описание	
M5	ЖК-дисплей	★

### Внешнее заземление

Код	Описание	
G1	Винт внешнего заземления	★

### Блок защиты от импульсных напряжений

Код	Описание	
T1	Блок защиты от переходных процессов	★

### Конфигурация программного обеспечения

Код	Описание	
C1	Пользовательская настройка даты, дескриптора и сообщения (при оформлении заказа необходимо заполнить <a href="#">лист данных конфигурации</a> )	★

### Сетевой фильтр

Код	Описание	
F5	Фильтр сетевого напряжения 50 Гц	★

### Настройка уровня аварийного сигнала

Недоступно для моделей FOUNDATION™ Fieldbus.

Код	Описание	
A1	Уровни аварийной сигнализации и насыщения по стандарту NAMUR, сигнализация по высокому уровню	★
CN	Уровни аварийной сигнализации и насыщения по стандарту NAMUR, сигнализация по низкому уровню	★

### Сигнализация по низкому уровню

Код	Описание	
C8	Сигнализация по низкому уровню (стандартные значения уровней аварийного сигнала и насыщения Rosemount)	★

### Согласование с первичным преобразователем

Код	Описание	
C2	Согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя — настройка под определенный калибровочный график термопреобразователя сопротивления PT100 (постоянные Каллендара — Ван Дюзена)	★
C7	Настройка для нестандартного первичного преобразователя (заказчик должен предоставить информацию о специальном первичном преобразователе)	

### Калибровка по пяти точкам

Код	Описание	
C4	Калибровка по пяти точкам (для получения сертификата калибровки укажите код Q4)	★

## Сертификат калибровки

Код	Описание	
Q4	Сертификат калибровки (калибровка по трем точкам)	★
QG	Сертификат калибровки и сертификат поверки по ГОСТ	★
QP	Сертификат калибровки и пломба для защиты от несанкционированного вскрытия упаковки	★

## Пользовательская конфигурация с двумя входами (только с кодом опции измерения 2)

Код	Описание	
U1	Горячая замена™	★
U2 <sup>(1)</sup>	Вычисление средней температуры с горячей заменой (Hot Backup) и оповещение о дрейфе первичного преобразователя — сигнализация предупреждения	★
U3 <sup>(1)</sup>	Вычисление средней температуры с горячей заменой (Hot Backup) и оповещение о дрейфе первичного преобразователя — сигнализация тревоги	★
U5	Перепад температур	★
U6	Средняя температура	★
U7	Первое хорошее показание температуры	★
U4	Два независимых первичных преобразователя	

(1) *Недоступно для моделей FOUNDATION™ Fieldbus.*

## Коммерческий учет продукта при отгрузке потребителю

Недоступно для моделей FOUNDATION Fieldbus.

Код	Описание	
D3	Сертификация изделия для применения в системах отгрузки продукции потребителю (Канада)	
D4	Возможность использования изделия в системах отгрузки продукции потребителю согласно директиве по измерительному оборудованию MID (Европа)	

## Сертификация функциональной безопасности

Код	Описание	
QS	Сертификат данных FMEDA предшествующего применения (только HART®)	★
QT	Сертификат безопасности по IEC 61508 с сертификатом FMEDA (только HART)	★

## Низкая температура

Код	Описание	
BR6	Работа при низкой температуре -76 °F (-60 °C)	★

## Электрический разъем кабельного канала

Доступно только для искробезопасных сертификатов. В случае с сертификацией искробезопасности или огнестойкости по FM (код опции I5) прибор следует устанавливать в соответствии с чертежом Rosemount 03151-1009, чтобы обеспечить защиту корпуса по классу 4X.

Код	Описание	
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (eurofast®)	★
GM	4-контактный штыревой разъем, мини, размер A (minifast®)	★

### Конфигурация версии HART

Код	Описание	
HR7	Протокол HART версии 7	★

### Вариант сборки

Код	Описание	
XA	Первичный преобразователь указывается отдельно и собирается с преобразователем	★

### Расширенная гарантия на изделие

Код	Описание	
WR3	Гарантийный срок эксплуатации — 3 года	★
WR5	Гарантийный срок эксплуатации — 5 лет	★

## Как заказать узел измерения температуры в сборе технологией Rosemount X-well

Технология Rosemount X-well™ разработана для контроля температуры и не предназначена для систем управления и защиты. Эта технология доступна в измерительных преобразователях температуры Rosemount 3144P в конфигурации непосредственного монтажа с первичным преобразователем Rosemount 0085 (заводом-изготовителем). Она не применяется в конфигурациях для выносного монтажа. Технология Rosemount X-well будет работать надлежащим образом только при использовании одноэлементного первичного преобразователя температуры с серебряным наконечником Rosemount 0085 заводской сборки с длиной удлинителя 3,15 дюйма (80 мм). Эта технология не рассчитана на применение с датчиками другого типа.

**Таблица 1. Требования к кодам опции измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P с технологией X-well**

Код	Описание
D1-D4	Алюминиевый корпус для полевого монтажа
PT	Измерения температуры, выполненные с использованием технологии Rosemount X-well
A	4–20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART®
XA	Датчик указывается отдельно и собирается с измерительным преобразователем
C1	Пользовательская настройка даты, дескриптора, сообщения и параметров беспроводного соединения (при заказе требуется <a href="#">лист данных конфигурации</a> )
HR7	Протокол HART версии 7

**Таблица 2. Код опции первичного преобразователя температуры с трубным хомутом Rosemount 0085, требования для использования с технологией X-well**

Код	Описание
N	Без соединительной головки
З	Подключение датчика
P1	Тип первичного преобразователя
J	Тип удлинителя
0080	Длина удлинителя
XA	Сборка датчика со специальным преобразователем температуры

Технология Rosemount X-well доступна для большинства первичных преобразователей температуры Rosemount 0085 с креплением на трубный хомут различных диаметров.

**Типовые номера модели сборки:**  
**3144P D 1A 1 NA M5 PT C1 HR7 XA**  
**0085 N З P1 J 0080 U 0169 N XA**

# Технические характеристики

## HART® и FOUNDATION™ Fieldbus

### Функциональные характеристики

#### Входы

Выбираются пользователем. Опции первичных преобразователей всех типов см. в [Таблица 3](#).

#### Выходной сигнал

Двухпроводное устройство либо с токовым сигналом 4–20 мА/HART, линейным по температуре или входному сигналу, либо с полностью цифровым выходом по протоколу FOUNDATION™ Fieldbus (соответствие требованиям ИТК 6.0.1).

#### Гальваническая развязка

Изоляция входа/выхода предусмотрена при напряжении до 500 В пост. тока (500 В — среднеквадратичная величина, 707 В — пиковая величина) при частоте 50/60 Гц.

#### Пределы влажности

Относительная влажность от 0 до 99 %, без образования конденсата.

#### Время обновления показаний

Приблизительно 0,5 секунды в случае одного первичного преобразователя (одна секунда для двух первичных преобразователей).

### Физические характеристики

#### Выбор материалов

Компания Emerson предлагает широкий ассортимент изделий, выполненных в различных исполнениях и конфигурациях и изготовленных из материалов, подходящих для разнообразных условий эксплуатации. Представленная информация об изделиях Rosemount призвана помочь покупателю сделать правильный выбор, отвечающий всем его требованиям. Покупатель несет полную ответственность за проведение тщательного анализа всех параметров технологического процесса (таких как химические компоненты, температура, давление, расход, абразивные вещества, загрязнители и т. д.) перед заказом конкретных материалов, вариантов исполнения и компонентов для своей системы. Emerson не имеет возможности оценить или гарантировать то, что изделие, опции, конфигурация или материалы конструкции выбраны в соответствии с технологической средой или другими параметрами технологического процесса.

#### Соответствие техническим характеристикам ( $\pm 3\sigma$ [Сигма])

Применение передовых технологий, методов изготовления и статистической обработки обеспечивают соответствие заявленным характеристикам на уровне не менее  $\pm 3\sigma$ .

#### Соединение кабельного ввода

Корпус, предназначенный для стандартного монтажа на месте эксплуатации, имеет отверстия для кабельных вводов с резьбой  $\frac{1}{2}$ –14 дюймов NPT (станд. трубная резьба). Возможны дополнительные типы исполнения входов кабелепровода, включая PG13,5 (PG11), M20 3 1,5 (CM20) и JIS G  $\frac{1}{2}$ . При заказе каких-либо из вышеуказанных дополнительных типов соединений в стандартный корпус для монтажа на месте эксплуатации устанавливаются переходники, чтобы эти альтернативные типы входов можно было правильно смонтировать.

#### Материалы конструкции

<b>Корпус</b>	Алюминиевый сплав с низким содержанием меди или CF-8M (отливка из нержавеющей стали 316)
---------------	--

**Окраска** Полиуретан  
**Уплотнительные кольца** Бутадиен-нитрильный каучук

### Технические условия монтажа

Измерительный преобразователь можно присоединить непосредственно к первичному преобразователю. Дополнительные монтажные кронштейны (коды В4 и В5) позволяют осуществлять дистанционный монтаж. См. [Рисунок 6](#).

### Вес преобразователя

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

### Класс защиты корпуса

Тип 4X  
 IP66 и IP68

### Стабильность

**ТС:**  $\pm 0,1$  % от показаний или  $0,1$  °C ( $0,18$  °F) в зависимости от того, какое значение больше, в течение двух лет при использовании РДТ.  
**Термопары:**  $\pm 0,1$  % от показаний или  $0,1$  °C ( $0,18$  °F) в зависимости от того, какое значение больше, в течение одного года при использовании термопар.

### Стабильность в течение пяти лет

**ТС:**  $\pm 0,25$  % от показаний или  $0,25$  °C (в зависимости от того, что больше) в течение пяти лет.  
**Термопары:**  $\pm 0,5$  % от показаний или  $0,5$  °C (в зависимости от того, что больше) в течение пяти лет.

### Влияние вибрации

Изделие прошло испытания в указанных ниже условиях с отсутствием влияния на эксплуатационные характеристики согласно IEC 60770-1, 1999.

Частота	Вибрация
От 10 до 60 Гц	Смещение на 0,21 мм
От 60 до 2000 Гц	Максимальное ускорение 3g

### 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 (RFI)

В худшем случае влияние радиопомех эквивалентно номинальной погрешности измерительного преобразователя согласно , при испытании в соответствии с IEC 61000-4-3, 30 В/м (HART®)/20 В/м (HART термопара T/C)/10 В/м (FOUNDATION Fieldbus), 80–1000 МГц, при неэкранированном кабеле.

### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Отвечает всем требованиям промышленной среды EN61326 и NAMUR NE-21. Максимальное отклонение < 1 % диапазона при электромагнитных помехах.

**Прим.**

Во время скачка напряжения устройство может превысить максимальный предел отклонения ЭМС; однако устройство самостоятельно восстановится и вернется к нормальной работе в течение указанного времени запуска.

---

### Внешний винт заземления

Для заказа винта внешнего заземления укажите код опции **code G1**. Некоторые виды сертификации подразумевают наличие винта заземления в комплекте поставки измерительного преобразователя, поэтому нет необходимости указывать код G1. В приведенной ниже таблице указано, какой вариант включает в себя установку винта внешнего заземления.

Тип сертификации	Внешний винт заземления Входит в комплект поставки? <sup>(1)</sup>
E5, I1, I2, I5, I6, I7, K5, K6, KB, NA	Нет—при заказе необходимо указать код опции G1
E1, E2, E3, E4, E7, K1, K7, KA, N1, N7, ND, NF	Да

(1) Компоненты, которые предусмотрены опцией G1, учтены кодом опции встроенного устройства защиты T1. При заказе опции T1 не нужно заказывать отдельно вариант исполнения с кодом G1.

### Маркировка оборудования

- Бесплатно.
- Две строки из 28 символов (общее количество не более 56 символов).
- Таблички выполнены из нержавеющей стали.
- Несъемное крепление на измерительном преобразователе.
- Высота символов 1/16 дюйма (1,6 мм).
- Табличка с креплением на проволоке доступна по заказу. Пять строк из 12 символов (общее количество не более 60 символов).

### Маркировка программного обеспечения

- В память преобразователя HART® записывается до восьми символов в режиме HART 5 и до 32 символов в режиме HART 7. В памяти преобразователей FOUNDATION Fieldbus может храниться до 32 символов.
- Можно заказать с различными маркировками программного и аппаратного обеспечения.
- Если символы на табличке маркировки программного обеспечения не указаны, по умолчанию используются первые восемь символов с аппаратной маркировочной таблички.

### Погрешность измерительного преобразователя

Таблица 3. Погрешность измерительного преобразователя

Варианты исполнения датчика	Стандарт первичного преобразователя	Диапазоны измерения температуры		Минимальный диапазон <sup>(1)</sup>		Погрешность цифрового сигнала <sup>(2)</sup>		Повышенная точность <sup>(3)</sup>	Цифровая/аналоговая погрешность <sup>(4)(5)</sup>
		°C	°F	°C	°F	°C	°F		
ТС по 2-, 3-, 4-проводной схеме		°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	
Pt 100 (α = 0,00385)	IEC 751	От -200 до 850	От -328 до 1562	10	18	± 0,10	± 0,18	± 0,08	± 0,02 % от диапазона
Rosemount X-well Pt 100	(α = 0,00385)	IEC 751	От -58 до 572	10	18	± 0,29	± 0,52	Н/П	± 0,02 % от диапазона
Pt 200 (α = 0,00385)	IEC 751	От -200 до 850	От -328 до 1562	10	18	± 0,22	± 0,40	± 0,176	± 0,02 % от диапазона
Pt 500 (α = 0,00385)	IEC 751	От -200 до 850	От -328 до 1562	10	18	± 0,14	± 0,25	± 0,112	± 0,02 % от диапазона
Pt 1000 (α = 0,00385)	IEC 751	От -200 до 300	От -328 до 1193	10	18	± 0,10	± 0,18	± 0,08	± 0,02 % от диапазона
Pt 100 (α = 0,003916)	JIS 1604	От -200 до 645	От -328 до 1193	10	18	± 0,10	± 0,18	± 0,08	± 0,02 % от диапазона

Таблица 3. Погрешность измерительного преобразователя (продолжение)

Варианты исполнения датчика	Стандарт первичного преобразователя	Диапазоны измерения температуры		Минимальный диапазон <sup>(1)</sup>		Погрешность цифрового сигнала <sup>(2)</sup>		Повышенная точность <sup>(3)</sup>	Цифровая/аналоговая погрешность <sup>(4)(5)</sup>
Pt 200 ( $\alpha = 0,003916$ )	JIS 1604	От -200 до 645	От -94 до 572	10	$\pm 0,22$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,176$	$\pm 0,02$ % от диапазона
Ni 120	Кривая Эдисона № 7	От -70 до 300	От -58 до 482	10	18	$\pm 0,08$	$\pm 0,14$	$\pm 0,064$	$\pm 0,02$ % от диапазона
Cu 10	Медная обмотка Эдисона № 15	От -50 до 250	От -328 до 1022	10	18	$\pm 1,00$	$\pm 1,80$	$\pm 0,8$	$\pm 0,02$ % от диапазона
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 диапазона
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 диапазона
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 диапазона
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 диапазона
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 диапазона
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 диапазона
<b>Термопары<sup>(6)</sup></b>									
Тип В <sup>(7)</sup>	Монография NIST 175, IEC 584	От 100 до 1820	От 212 до 3308	25	45	$\pm 0,75$	$\pm 1,35$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона
Тип E	Монография NIST 175, IEC 584	От -200 до 1000	От -328 до 1832	25	45	$\pm 0,20$	$\pm 0,36$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона
Тип J	Монография NIST 175, IEC 584	От -180 до 760	От -292 до 1400	25	45	$\pm 0,25$	$\pm 0,45$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона
Тип K <sup>(8)</sup>	Монография NIST 175, IEC 584	От -180 до 1372	От -292 до 2501	25	45	$\pm 0,25$	$\pm 0,45$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона
Тип N	Монография NIST 175, IEC 584	От -200 до 1300	От -328 до 2372	25	45	$\pm 0,40$	$\pm 0,72$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона
Тип R	Монография NIST 175, IEC 584	От 0 до 1768	От 32 до 3214	25	45	$\pm 0,60$	$\pm 1,08$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона
Тип S	Монография NIST 175, IEC 584	От 0 до 1768	От 32 до 3214	25	45	$\pm 0,50$	$\pm 0,90$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона
Тип T	Монография NIST 175, IEC 584	От -200 до 400	От -328 до 752	25	45	$\pm 0,25$	$\pm 0,45$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона
Тип L, DIN	DIN 43710	От -200 до 900	От -328 до 1652	25	45	$\pm 0,35$	$\pm 0,63$	Н/П	$\pm 0,02$ % от диапазона

Таблица 3. Погрешность измерительного преобразователя (продолжение)

Варианты исполнения датчика	Стандарт первичного преобразователя	Диапазоны измерения температуры		Минимальный диапазон <sup>(1)</sup>		Погрешность цифрового сигнала <sup>(2)</sup>		Повышенная точность <sup>(3)</sup>	Цифровая/аналоговая погрешность <sup>(4)(5)</sup>
		От -200 до 600	От -328 до 1112	25	45	± 0,35	± 0,63		
Тип U, DIN	DIN 43710	От -200 до 600	От -328 до 1112	25	45	± 0,35	± 0,63	Н/П	± 0,02 % от диапазона
Тип W5Re/W26Re	ASTM E 988-96	От 0 до 2000	От 32 до 3632	25	45	± 0,70	± 1,26	Н/П	± 0,02 % от диапазона
Тип L, ГОСТ	ГОСТ Р 8,585-2001	От -200 до 800	От -392 до 1472	25	45	± 0,25	± 0,45	Н/П	± 0,02 % от диапазона
<b>Другие типы входных сигналов</b>									
Милливольтовый вход		От -10 до 100 мВ		3 мВ		± 0,015 мВ		Н/П	± 0,02 % от диапазона
2-, 3-, 4-проводный омический вход		От 0 до 2000 Ом		20 Ом		± 0,35 Ом		Н/П	± 0,02 % от диапазона

- (1) В пределах входных диапазонов нет ограничений минимального или максимального диапазона. Рекомендуемый минимальный диапазон будет удерживать шум в пределах точности с демпфированием ноль секунд.
- (2) Погрешность цифрового сигнала: доступ к цифровым выходным сигналам осуществляется с помощью полевого коммуникатора.
- (3) Повышенную точность можно заказать с помощью кода модели P8.
- (4) Общая погрешность аналогового сигнала является суммой погрешности цифрового сигнала и погрешности ЦАП.
- (5) Применимо к устройствам с сигналами HART® 4-20 мА.
- (6) Общая цифровая погрешность для измерений термопарой: сумма цифровой погрешности +0,25 °C (0,45 °F) (погрешность холодного спая).
- (7) Погрешность цифрового сигнала для термопар NIST типа В составляет ± 3,0 °C (± 5,4 °F) в диапазоне от 100 до 300 °C (от 212 до 572 °F).
- (8) Погрешность цифрового сигнала для термопар NIST типа К составляет ± 0,50 °C (± 0,9 °F) в диапазоне от -180 до -90 °C (от -292 до -130 °F).

#### Пример эталонной точности (только для протокола HART)

При использовании входа датчика Pt 100 ( $\alpha = 0,00385$ ) с диапазоном от 0 до 100 °C: точность цифрового сигнала составит ± 0,10 °C, точность цифро-аналоговых преобразований составит ± 0,02 % от 100 °C или ± 0,02 °C, итого ± 0,12 °C.

#### Любые два типа первичных преобразователей можно использовать совместно (вариант сдвоенного первичного преобразователя) для измерения разности

Для всех разностных измерений входной сигнал находится в пределах от X до Y, где:

- X = минимальное значение для первичного преобразователя 1 – максимальное значение для первичного преобразователя 2;
- Y = максимальное значение для первичного преобразователя 1 – минимальное значение для первичного преобразователя 2.

#### Погрешность цифрового сигнала для разностных измерений (вариант исполнения сдвоенного первичного преобразователя, только изделия, использующие HART)

- Датчики относятся к одному типу (т. е. оба ТС или обе термопары (Т/углеродистая сталь)): цифровая погрешность = 1,5 x худшее значение погрешности датчика любого типа.
- Датчики относятся к разным типам (например, один — ТС, а другой — термопара): цифровая погрешность = погрешность датчика 1 + погрешность датчика 2.

### Влияние температуры окружающей среды

Преобразователи можно устанавливать в условиях с температурой окружающей среды от –40 до 85 °C (от –40 до 185 °F). Для обеспечения высокой точности измерений каждый измерительный преобразователь индивидуально характеризуется заводом-изготовителем в указанном диапазоне температур окружающей среды.

**Таблица 4. Влияние температуры окружающей среды на точность цифрового сигнала**

Варианты исполнения датчика	Стандарт первичного преобразователя	Эффект при изменении температуры окружающей среды на 1,0 °C (1,8 °F) <sup>(1)(2)</sup>	Температура входа (Т)	Влияние ЦАП <sup>(3)</sup>
<b>2-, 3-, 4-проводные термопреобразователи сопротивления</b>				
Pt 100 (α = 0,00385)	IEC 751	0,0015 °C (0,0027 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Rosemount X-well Pt 100 (α = 0,00385)	IEC 751	0,0058 °C (0,0104 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Pt 200 (α = 0,00385)	IEC 751	0,0023 °C (0,00414 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Pt 500 (α = 0,00385)	IEC 751	0,0015 °C (0,0027 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Pt 1000 (α = 0,00385)	IEC 751	0,0015 °C (0,0027 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Pt 100 (α = 0,003916)	JIS 1604	0,0015 °C (0,0027 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Pt 200 (α = 0,003916)	JIS 1604	0,0023 °C (0,00414 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Ni 120	Кривая Эдисона № 7	0,0010 °C (0,0018 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Cu 10	Медная обмотка Эдисона № 15	0,015 °C (0,0027 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Pt 50 (α = 0,00391)	ГОСТ 6651-94	0,003 °C (0,0054 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Pt 100 (α = 0,00391)	ГОСТ 6651-94	0,0015 °C (0,0027 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Cu 50 (α = 0,00426)	ГОСТ 6651-94	0,003 °C (0,0054 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Cu 50 (α = 0,00428)	ГОСТ 6651-94	0,003 °C (0,0054 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
Cu 100 (α = 0,00426)	ГОСТ 6651-94	0,0015 °C (0,0027 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы

Таблица 4. Влияние температуры окружающей среды на точность цифрового сигнала (продолжение)

Варианты исполнения датчика	Стандарт первичного преобразователя	Эффект при изменении температуры окружающей среды на 1,0 °C (1,8 °F) <sup>(1)(2)</sup>	Температура входа (Т)	Влияние ЦАП <sup>(3)</sup>
Cu 100 ( $\alpha = 0,00428$ )	ГОСТ 6651-94	0,0015 °C (0,0027 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
<b>Термопары</b>				
Тип В	Монография NIST 175, IEC 584	0,014 °C 0,029 °C – 0,0021 % от (Т – 300) 0,046 °C – 0,0086 % от (Т – 100)	$T \geq 1000 \text{ °C}$ $300 \text{ °C} \leq T < 1000 \text{ °C}$ $100 \text{ °C} \leq T < 300 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип Е	Монография NIST 175, IEC 584	0,004 °C + 0,00043 % от Т	Н/П	0,001 % от шкалы
Тип J	Монография NIST 175, IEC 584	0,004 °C + 0,00029 % от Т 0,004 °C + 0,0020 % от абс. значения Т	$T \geq 0 \text{ °C}$ $T < 0 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип К	Монография NIST 175, IEC 584	0,005 °C + 0,00054 % от Т 0,005 °C + 0,0020 % от абс. значения Т	$T \geq 0 \text{ °C}$ $T < 0 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип N	Монография NIST 175, IEC 584	0,005 °C + 0,00036 % от Т	Все	0,001 % от шкалы
Тип R	Монография NIST 175, IEC 584	0,015 °C 0,021 °C – 0,0032 % от Т	$T \geq 200 \text{ °C}$ $T < 200 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип S	Монография NIST 175, IEC 584	0,015 °C 0,021 °C – 0,0032 % от Т	$T \geq 200 \text{ °C}$ $T < 200 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип Т	Монография NIST 175, IEC 584	0,005 °C 0,005 °C + 0,0036 % от абс. значения Т	$T \geq 0 \text{ °C}$ $T < 0 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип L, DIN	DIN 43710	0,0054 °C + 0,00029 % от R 0,0054 °C + 0,0025 % от абс. значения Т	$T \geq 0 \text{ °C}$ $T < 0 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип U, DIN	DIN 43710	0,0064 °C 0,0064 °C + 0,0043 % от абс. значения Т	$T \geq 0 \text{ °C}$ $T < 0 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип W5Re/W26Re	ASTM E 988-96	0,016 °C 0,023 °C + 0,0036 % от Т	$T \geq 200 \text{ °C}$ $T < 200 \text{ °C}$	0,001 % от шкалы
Тип L, ГОСТ	ГОСТ Р 8.585-2001	0,005 > 0 °C 0,005–0,003 % < 0 °C	Н/П	0,001 % от шкалы
<b>Другие типы входных сигналов</b>				
Милливольтовый вход		0,00025 мВ	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы
2-, 3-, 4-проводный омический вход		0,007 Ω	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя	0,001 % от шкалы

- (1) Изменение температуры окружающей среды отсчитывается относительно калибровочного значения преобразователя 20 °C (68 °F).
- (2) Характеристики воздействия температуры окружающей среды действительны при минимальном температурном диапазоне от 28 °C (50 °F).
- (3) Применимо к устройствам с сигналами HART®/4–20 мА.

### Влияние температуры технологического процесса

**Таблица 5. Влияние разницы температур окружающей среды и технологического процесса на цифровую погрешность**

Опция исполнения первичного преобразователя	Стандарт первичного преобразователя	Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды на 1,0 °C (1,8 °F) <sup>(1)</sup>	Температура входа (Т)
Rosemount X-well Pt 100 (α = 0,00385)	IEC 751	± 0,01 °C (0,018 °F)	Весь диапазон входного сигнала первичного преобразователя

(1) Действительно при устойчивых условиях технологического процесса и окружающей среды.

### Пример влияния температуры

При использовании входа первичного преобразователя Pt 100 (α = 0,00385) в диапазоне от 0 до 100 °C при температуре окружающей среды 30 °C будут применимы нижеследующие выражения.

#### Влияние температуры на погрешность цифрового сигнала

$$0,0015 \% / ^\circ\text{C} \times (30 - 20 \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,015 \text{ } ^\circ\text{C}$$

#### Влияние ЦАП (только в случае изделий с сигналами HART/4–20 мА)

- $[0,001 \% / ^\circ\text{C} \text{ от диапазона}] \times 100 \text{ } ^\circ\text{C} \times |(30 - 20 \text{ } ^\circ\text{C})| = \text{влияние ЦАП } ^\circ\text{C}$
- $[0,001 \% / ^\circ\text{C} \times 100] \times |(30 - 20)| = 0,01 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### Погрешность в самом неблагоприятном случае

Погрешность цифрового сигнала + погрешность ЦАП + влияние температуры на цифровой сигнал + влияние ЦАП = 0,10 °C + 0,02 °C + 0,015 °C + 0,01 °C = 0,145 °C

#### Суммарная вероятная погрешность

$$\sqrt{0.10^2 + 0.02^2 + 0.015^2 + 0.01^2} = 0.10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### Пример влияния температуры при использовании технологии Rosemount X-well

Измерительный преобразователь с технологией Rosemount X-well при температуре окружающей среды 30 °C и температуре технологического процесса 100 °C.

#### Влияние температуры окружающей среды:

- $0,0058 \text{ } ^\circ\text{C} \times (30 - 20) = 0,058 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### Влияние температуры технологического процесса:

- $0,01 \text{ } ^\circ\text{C} \times (100 - 30) = 0,70 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### Погрешность в самом неблагоприятном случае:

- Цифровая погрешность + влияние температуры окружающей среды на погрешность цифрового сигнала + влияние температуры технологического процесса = 0,29 °C + 0,058 °C + 0,70 °C = 1,05 °C

#### Суммарная вероятная погрешность:

- $\sqrt{0.29^2 + 0.058^2 + 0.70^2} = 0.76 \text{ } ^\circ\text{C}$

## Характеристики HART® /4-20 мА

### Электропитание

Требуется внешний источник питания. Измерительные преобразователи работают от напряжения от 12,0 до 42,4 В пост. тока, подаваемого на клеммы преобразователя (при нагрузке 250 Ом требуется напряжение питания 18,1 В пост. тока). Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на 42,4 В пост. тока.

### Электрическая схема

См. [Рисунок 8](#).

### Аварийные сигналы

Пользовательские заводские конфигурации уровней тревоги и насыщенности доступны для значений с кодом опции С1. Эти значения также можно настроить в полевых условиях с помощью полевого коммуникатора.

### Защита от переходных процессов (код варианта исполнения Т1)

Блок защиты от переходных процессов помогает предотвратить повреждение измерительного преобразователя переходными процессами, наводимыми в измерительном контуре грозowymi разрядами, сваркой, силовым электрооборудованием или устройствами коммутации. Электроника блока защиты от переходных процессов находится в дополнительном модуле, который крепится к стандартной клеммной колодке измерительного преобразователя. Внешний винт заземления (код G1) входит в комплект поставки блока защиты от переходных процессов. Блок защиты от переходных процессов прошел испытания в соответствии с требованиями следующих стандартов:

- IEEE C62.41-1991 (IEEE 587)/категории размещения В3. 6 кВ/3 кА, пиковое значение (волна 1,2 x 50 мкс, комбинированная волна 8 x 20 мкс) 6 кВ/0,5 кА, пиковое значение (100 кГц, кольцевая волна) EFT, 4 кВ, пиковое значение, 2,5 кГц, 5 x 50 нс.
- Добавка от блока защиты в сопротивление контура: 22 Ом макс.
- Номинальное напряжение срабатывания: 90 В (синфазный режим), 77 В (нормальный режим)

### Локальный дисплей

Дополнительно можно заказать пятиразрядный ЖК-дисплей, на котором отображается гистограмма 0–100 %. Высота символов ЖК-дисплея 0,4 дюйма (8 мм). Варианты индикации включают в себя индикацию в технических единицах измерения (°F, °C, °R, K, омах, милливольтх), в процентах или в миллиамперах. На дисплее также можно задать попеременное отображение в технических единицах/миллиамперах, датчик 1/ датчик 2, датчик 1/датчик 2/перепад температуры и датчик 1/датчик 2/средняя температура. Все варианты индикации, включая десятичную точку, можно перенастроить в условиях эксплуатации с помощью полевого коммуникатора или системы AMS Device Manager.

### Время включения

Рабочие параметры достигаются не более чем через шесть секунд после подачи питания на преобразователь при выборе нулевого времени демпфирования.

### Влияние напряжения источника питания

Менее ± 0,005 % от диапазона измерения на один вольт

### Данные по отказам преобразователя с сертификацией для систем ПАЗ

Пределы для обеспечения уровней эксплуатационной безопасности SIL 2 и SIL 3 для оборудования ПАЗ, сертифицированного согласно IEC 61508

- Погрешность срабатывания системы безопасности: Интервал  $\geq 100$  °C:  $\pm 2$  % от диапазона измерения параметра технологического процесса.
- Интервал  $< 100$  °C:  $\pm 2$  °C
- Время отклика оборудования противоаварийной защиты — пять секунд.
- Характеристики безопасности и отчет FMEDA можно найти по адресу [Emerson.com/Rosemount/Support](https://Emerson.com/Rosemount/Support).
- Программное обеспечение подходит для применения в системах с уровнем безопасности SIL 3.

## Предельные значения температуры окружающей среды

Таблица 6. Предельные значения температуры окружающей среды

Описание	Эксплуатация	Хранение
Без ЖК-дисплея	От -40 до 185 °F От -40 до 85 °C	От -76 до 250 °F От -60 до 120 °C
С ЖК-дисплеем <sup>(1)</sup>	От -40 до 185 °F От -40 до 85 °C	От -76 до 185 °F От -60 до 85 °C

(1) Показания ЖК-дисплея могут быть трудноразличимы и скорость обновления показаний снижается при температуре ниже -4 °F (-20 °C).

## Подключение полевого коммуникатора

Устройства подключения полевого коммуникатора прикреплены к блоку питания/сигналов на постоянной основе.

## Режим тревоги

Измерительный преобразователь температуры Rosemount 3144P оснащен программным и аппаратным определением режима отказа. Для обеспечения функции резервного аварийного сигнала при отказе программного или аппаратного обеспечения микропроцессора предусмотрена независимая схема.

Уровень аварийного сигнала выбирается пользователем с помощью переключателя режима отказа. В случае отказа положение аппаратного переключателя определяет направление изменения состояния выхода (выход переводится либо в состояние ВЫСОКОГО уровня, либо в состояние НИЗКОГО уровня). Переключатель подключен к цифроаналоговому преобразователю (ЦАП), который активирует надлежащий аварийный выходной сигнал даже в случае выхода из строя микропроцессора. Значения, используемые в преобразователе для перехода в аварийный режим, зависят от выбранной конфигурации работы: стандартной или совместимой с NAMUR (рекомендация NAMUR NE 43). Значения для стандартного и NAMUR-совместимого режимов указаны ниже.

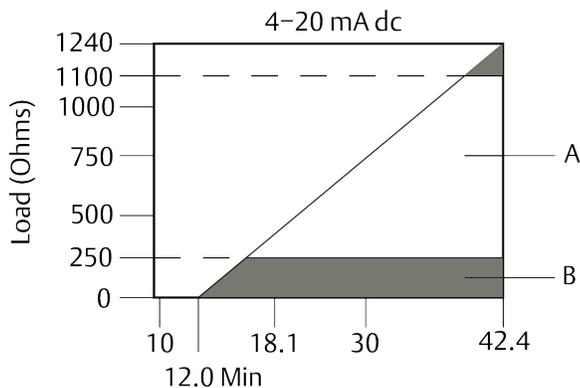
Таблица 7. Рабочие параметры

	Стандарт <sup>(1)</sup>	Исполнение, совместимое с NAMUR <sup>(1)</sup>
Линейный выход	$3,9 < I < 20,5$	$3,8 < I < 20,5$
Высокий уровень сигнализации	$21 \leq I \leq 23$ (по умолчанию)	$21,5 \leq I \leq 23$ (по умолчанию)
Низкий уровень сигнализации	$I \leq 3,75$	$I \leq 3,6$

(1) Измеряется в миллиамперах.

## Ограничения нагрузки

Максимальная нагрузка = 40,8 x (напряжение питания - 12,0) без защиты от переходных процессов (опция).



A. Рабочий диапазон аналогового сигнала и сигнала HART®

B. Рабочий диапазон только аналогового сигнала

#### Прим.

Для связи по протоколу HART® необходимо сопротивление контура в интервале от 250 до 1100 Ом. Не следует устанавливать связь с измерительным преобразователем, если питание на его клеммах не превышает 12 В пост. тока.

## Технические характеристики FOUNDATION™ Fieldbus

### Регистрация устройства с поддержкой протокола FOUNDATION Fieldbus

Устройство прошло испытания и зарегистрировано в соответствии с ИТК 6.0.1.

### Электропитание

Питание по шине FOUNDATION Fieldbus со стандартными для полевой шины источниками питания. Измерительные преобразователи работают при напряжении от 9,0 до 32,0 В пост. тока, максимальный ток 12 мА. Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на 42,4 В пост. тока.

### Электрическая схема

См. Рисунок 9.

### Аварийный сигнал

Функциональный блок AI дает пользователю возможность конфигурировать аварийные сигналы уровня HI-HI, HI, LO или LO-LO при разных уровнях приоритета и настройках гистерезиса.

### Защита от переходных процессов (код варианта исполнения T1)

Блок защиты от переходных процессов помогает предотвратить повреждение измерительного преобразователя переходными процессами, наводимыми в измерительном контуре грозowymi разрядами, сваркой, силовым электрооборудованием или устройствами коммутации. Электроника блока защиты от переходных процессов находится в дополнительном модуле, который крепится к стандартной клеммной колодке измерительного преобразователя. Блок защиты от переходных процессов нечувствителен к полярности. Блок защиты от переходных процессов прошел испытания в соответствии с нижеследующими стандартами.

- IEEE C62.41-1991 (IEEE 587)/категории размещения В3. 6 кВ/3 кА, пиковое значение (волна 1,2 x 50 мкс, комбинированная волна 8 x 20 мкс) 6 кВ/0,5 кА, пиковое значение (100 кГц, кольцевая волна) EFT, 4 кВ, пиковое значение, 2,5 кГц, 5\*50 нс.

- Добавка от блока защиты в сопротивление контура: 22 Ом, максимум
- Номинальное напряжение срабатывания: 90 В (синфазный режим), 77 В (нормальный режим)

### Набор средств диагностики FOUNDATION Fieldbus (код опции D01)

Набор средств диагностики измерительных преобразователей температуры Rosemount 3144P для устройств FOUNDATION Fieldbus предоставляет расширенные функциональные возможности в форме статистического мониторинга технологического процесса (Statistical Process Monitoring, SPM), диагностики термопары и оповещения о дрейфе первичного преобразователя. Технология статистического мониторинга технологического процесса (SPM) вычисляет среднее значение и стандартное отклонение параметра технологического процесса и предоставляет показания пользователю. Эти данные можно использовать для выявления нештатных ситуаций в ходе работы технологического процесса.

Функция диагностики термопары позволяет измерительному преобразователю измерять и контролировать сопротивление цепей термопары для выявления дрейфа или изменений в проводных соединениях.

Функция оповещения о дрейфе первичного преобразователя дает пользователю возможность контролировать разницу в показаниях двух первичных преобразователей, установленных в одной точке технологического процесса. Изменение данного дифференциального значения может свидетельствовать о дрейфе первичных преобразователей.

### Локальный дисплей

На дисплее отображаются все измерения DS\_65 в блоках преобразователя и функциональных блоках, включая температуру ПП 1, ПП 2, разность температур и температуру клемм. Дисплей чередует до четырех выбранных элементов. Измеритель может отображать максимум пять цифр в технических единицах измерения (°F, °C, °R, K, Ω и милливольт). Настройки индикатора конфигурируются на заводе согласно конфигурации измерительного преобразователя (стандартной или пользовательской). Данные настройки можно изменить на месте при помощи полевого коммуникатора или системы DeltaV. Кроме того, ЖК-дисплей имеет возможность отображения параметров DS\_65 других устройств.

В дополнение к конфигурации счетчика отображаются диагностические данные датчика. Если состояние измерений **удовлетворительное**, отображается измеренное значение. Если состояние измерений **неопределенное**, в дополнение к измеренному значению на дисплее выводится информация о неопределенном состоянии. Если состояние измерений **неудовлетворительное**, отображается причина получения неудовлетворительных измерений.

---

#### Прим.

При заказе запасного электронного модуля блока преобразователя ЖК-дисплей отображает параметр, заданный по умолчанию.

---

### Время включения

Рабочие параметры достигаются не более чем через 20 секунд после подачи питания на преобразователь при выборе нулевого времени демпфирования.

### Состояние

Устройство совместимо с NAMUR NE 107, что обеспечивает согласованную, надежную и стандартизованную диагностическую информацию об устройстве.

Этот новый стандарт разработан для того, чтобы улучшить способ передачи диагностической информации и информации о состоянии устройства операторам и персоналу технического обслуживания в целях повышения производительности труда и снижения издержек.

Если самодиагностика обнаруживает, что датчик неисправен или вышел из строя измерительный преобразователь, статус будет соответствующим образом изменен. Состояние также может переводить вывод PID в безопасное значение.

## Параметры FOUNDATION Fieldbus

Записи в графике	25 (макс.)
Связи	30 (макс.)
Виртуальные коммуникационные связи (VCR)	20 (макс.)

## Функциональные блоки

- Все блоки поставляются с уникальными именами блоков, например AI\_1400\_XXXX.
- Первоначально все блоки необходимо сконфигурировать, чтобы избежать использования неправильных настроек, принятых по умолчанию.
- Все преобразователи Rosemount 3144P FOUNDATION Fieldbus имеют параметр COMPATIBILITY\_REV (СОВМЕСТИМОСТЬ\_ВЕРСИЙ) для обеспечения совместимости с предыдущими версиями.
- Начальные значения параметров устанавливаются равными широко используемым значениям для облегчения конфигурирования на стенде.
- Все принятые по умолчанию маркировочные обозначения блоков имеют меньшее или равное 16 количество символов, чтобы избежать неудобств из-за случайного появления одинаковых маркировочных обозначений.
- Принятые по умолчанию маркировочные обозначения включают в себя символы подчеркивания (\_) вместо пробелов для облегчения конфигурирования.

## Блок ресурсов

- Содержит физическую информацию об измерительном преобразователе, включая информацию об имеющемся объеме памяти, идентификационные данные изготовителя, тип устройства, маркировку программного обеспечения и уникальное идентификационное обозначение.
- Функция предупреждений Plantweb™ дополняет мощь цифровой архитектуры Plantweb™ Insight за счет диагностики проблем оборудования, детального описания и предоставления рекомендаций.

## Блок первичного преобразователя

- Содержит текущие данные измерений температуры, включая температуру ПП 1, ПП 2 и температуру клемм.
- Содержит информацию о типе и конфигурации ПП, технических единицах измерения, линеаризации, диапазоне, демпфировании и диагностике.
- Устройства версии 3 и выше имеют функцию горячей замены (Hot Backup) блока первичного преобразователя.

## Блок ЖК-дисплея (если используется ЖК-дисплей)

- Используется для настройки локального дисплея.

## Аналоговый вход (AI)

- Обработывает результаты измерения и делает их доступными в сегменте Fieldbus.
- Позволяет фильтровать, обслуживать устройство и вносить аварийные изменения.
- Все устройства поставляются с настроенными блоками AI: это означает, что конфигурирование не требуется, если используются каналы, заданные заводом-изготовителем по умолчанию.

## Блок ПИД (обеспечивает функции регулирования)

- Выполняет однопоточное, каскадное или прямое управление в поле.

Блок	Время выполнения
Ресурс	Н/П
Преобразователь	Н/П
Блок ЖК-дисплея	Н/П
Расширенные возможности диагностики	Н/П
Аналоговый вход 1, 2, 3, 4	60 миллисекунд
ПИД 1 и 2 с автонастройкой	90 миллисекунд
Селектор входов	65 миллисекунд
Характеризатор сигналов	60 миллисекунд
Арифметический	60 миллисекунд
Распределитель выходов	60 миллисекунд

## Сертификаты изделия

Ред. 2.21

Информацию о сертификации измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P с протоколом HART®, смотрите тут: [Измерительный преобразователь Температуры Rosemount 3144P с протоколом HART и технологией Rosemount X-well](#).

## Информация о соответствии требованиям директив ЕС

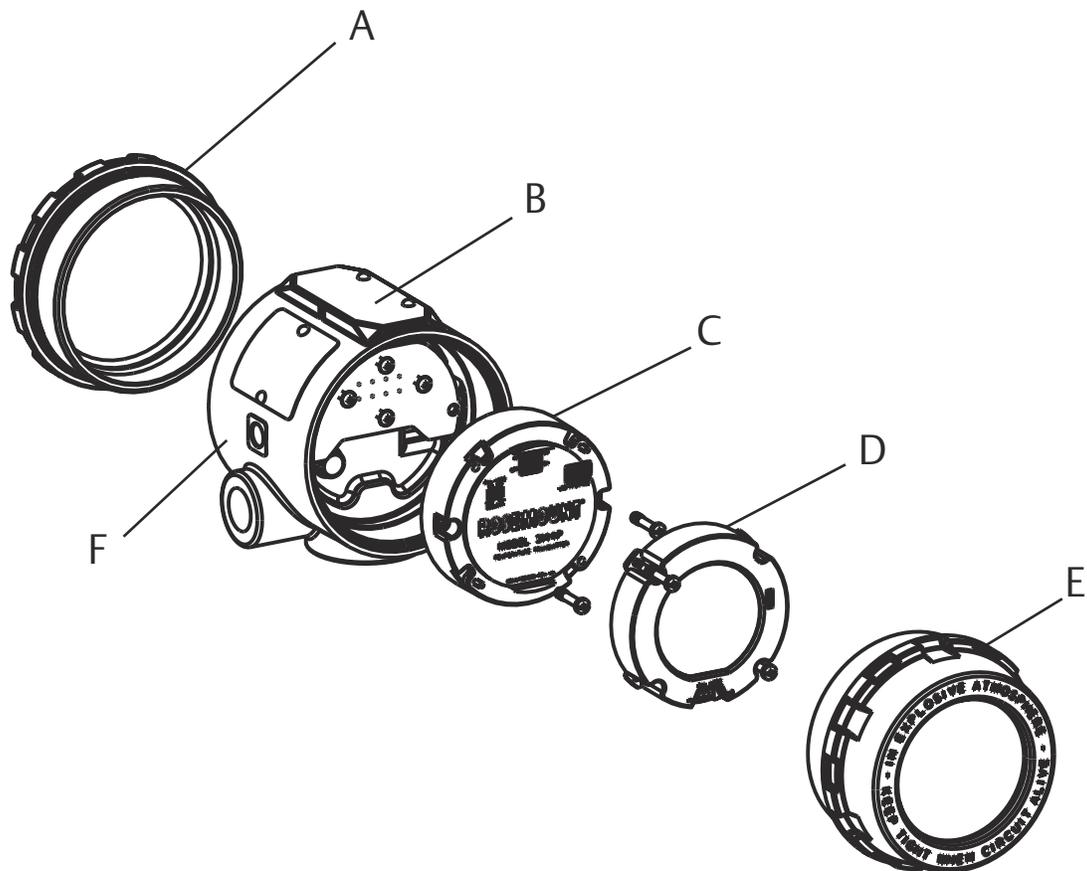
Копия Декларации соответствия директивам ЕС приведена в конце [Краткого руководства по началу работы](#) измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P. Актуальная редакция декларации соответствия директивам ЕС находится на веб-сайте [Emerson.com](#).

## Сертификация для общепромышленных применений

Измерительный преобразователь прошел обязательную стандартную процедуру контроля и испытаний для подтверждения соответствия конструкции преобразователя основным требованиям к электрической и механической частям и требованиям пожарозащищенности. Контроль и испытания проводились известной испытательной лабораторией (NRTL), признанной Федеральным управлением по технике безопасности и охране труда (OSHA).

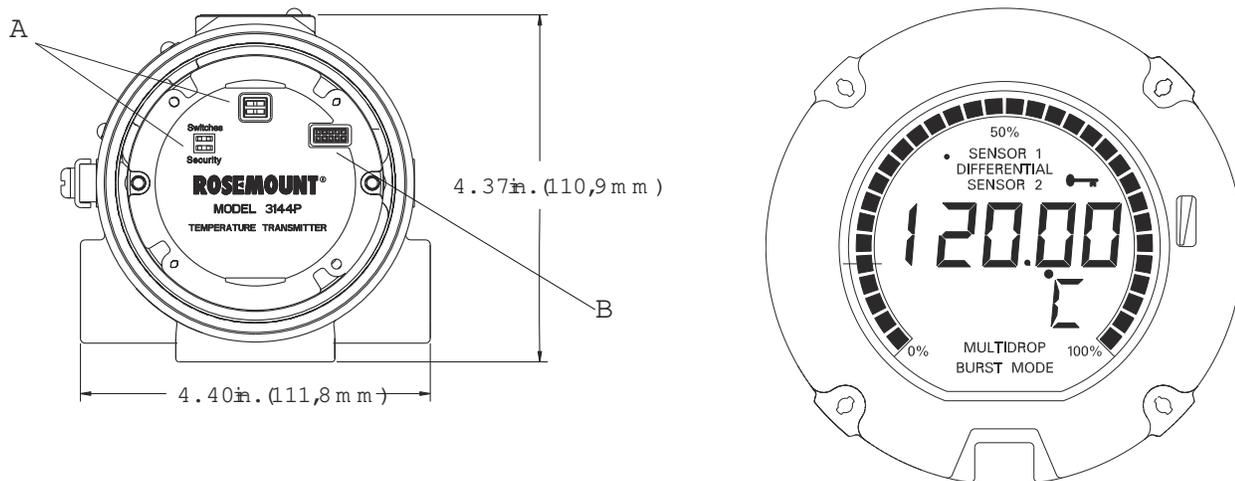
## Габаритные чертежи

Рисунок 2. Изображение преобразователя в разобранном виде



- A. Крышка со схемой подключения
- B. Табличка
- C. Электронный модуль
- D. ЖК-дисплей
- E. Крышка индикатора
- F. Корпус с несъемным клеммным блоком

Рисунок 3. Расположение переключателя и лицевая панель ЖК-дисплея



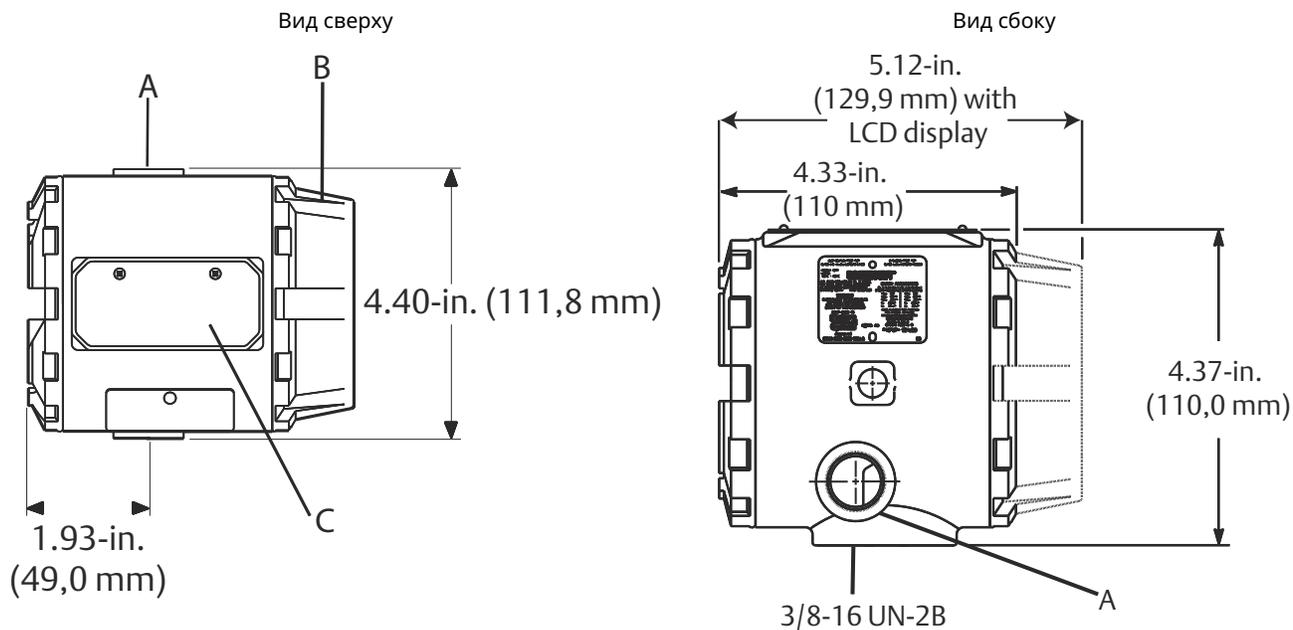
A. Переключатели<sup>(1)</sup>

B. Разъем для подключения ЖК-дисплея

**Прим.**

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 4. Изображение датчика



A. Кабельный ввод

B. Крышка дисплея

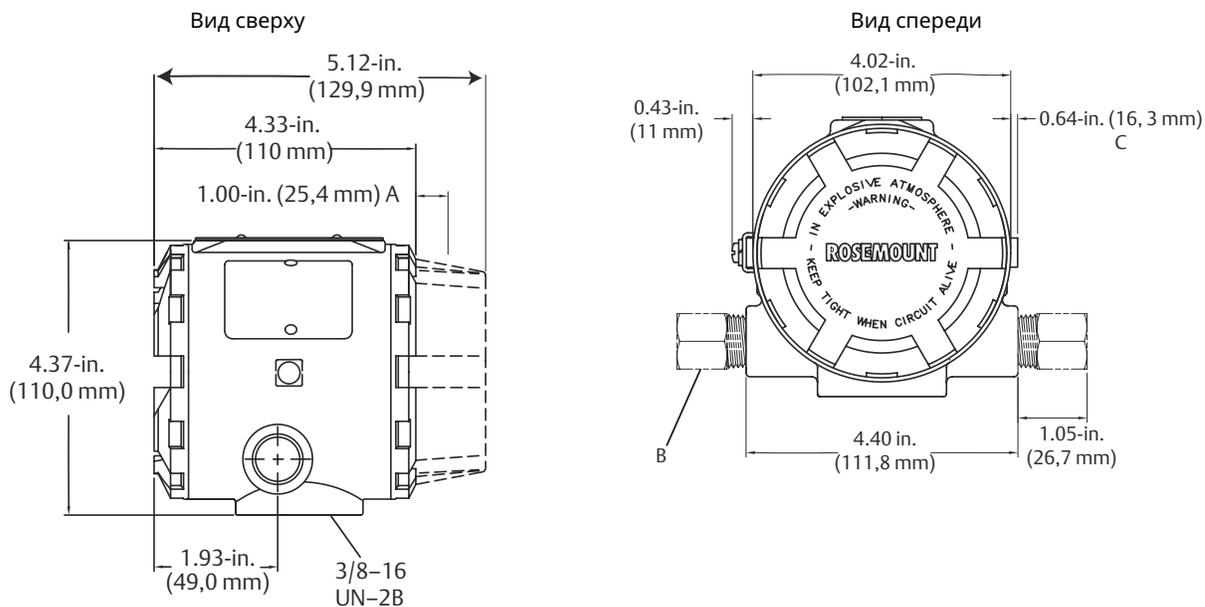
C. Заводская табличка

(1) Защита от записи и аварийная сигнализация (HART®), моделирование и защита от записи (FOUNDATION™ Fieldbus).

**Прим.**

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

**Рисунок 5. Габаритный чертеж измерительного преобразователя — кабельные вводы M20 3 1,5, PG 13,5**



A. Зазор, необходимый для снятия крышки

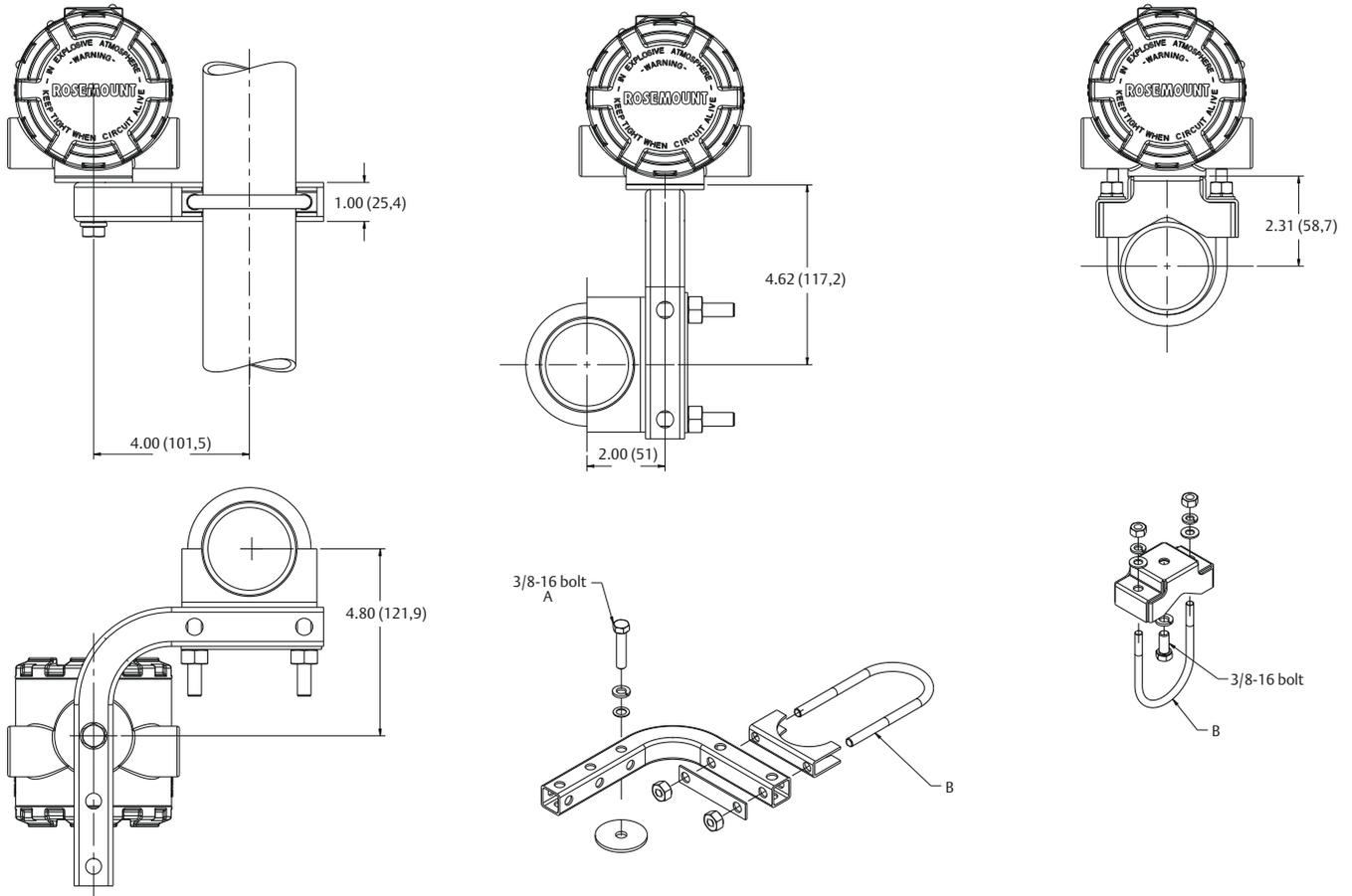
B. Переходники для кабельных вводов M20 x 1,5, PG 13,5

C. Взрывозащищенный/взрывобезопасный зажим (в зависимости от кода опции)

**Прим.**

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

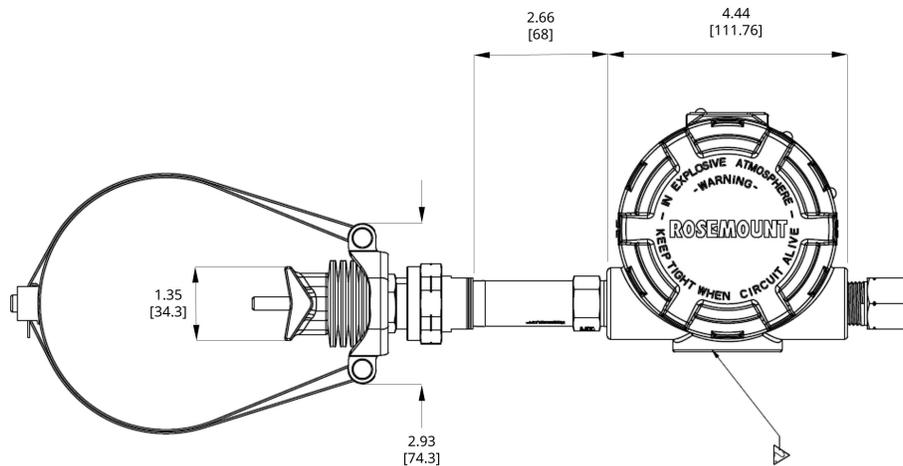
Рисунок 6. Варианты монтажа на трубе с помощью дополнительных монтажных кронштейнов



- A. Для монтажа ИП
- B. 2-дюймовая скоба для крепления на трубе

**Прим.**  
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 7. Rosemount X-well в сборе с универсальным креплением на трубу



**Рисунок 8. HART®/4-20 мА**

Подключение Rosemount 3144P с одинарным датчиком



Подключение Rosemount 3144P с двойным датчиком



- (1) Компания Emerson поставляет 4-проводные датчики для всех одноэлементных ТПС. Вы можете использовать эти РДТ в двухпроводных или трехпроводных конфигурациях, оставив ненужные выводы отключенными и изолированными.
- (2) Измерительный преобразователь должен быть сконфигурирован для 3-проводного ТПС, чтобы распознавать ТПС с компенсационным контуром.

**Рисунок 9. FOUNDATION Fieldbus**

Подключение Rosemount 3144P с одинарным датчиком



Подключение Rosemount 3144P с двойным датчиком



- (1) Компания Emerson поставляет 4-проводные датчики для всех одноэлементных ТПС. Вы можете использовать эти ТПС в двухпроводных или трехпроводных конфигурациях, оставив ненужные выводы отключенными и изолированными.
- (2) Измерительный преобразователь должен быть сконфигурирован для 3-проводного ТПС, чтобы распознавать ТПС с компенсационным контуром.

## Стандартная конфигурация преобразователя

Настройки как стандартной, так и пользовательской конфигурации могут быть изменены. Если не указано иное, измерительный преобразователь поставляется в следующей конфигурации.

<b>Стандартная конфигурация</b>	
Значение 4 мА/нижний предел диапазона (HART®/4–20 мА), нижняя точка измерения LO (FOUNDATION™ Fieldbus)	0 °C
Значение 20 мА/верхний предел диапазона (HART/4–20 мА), верхняя точка измерения HI (FOUNDATION Fieldbus)	100 °C
Демпфирование	5 секунд
Выходной сигнал	Линейно зависит от температуры
Режим отказа (HART/4–20 мА)	Высокий
Фильтр сетевого напряжения	60 Гц
Маркировка программного обеспечения	См. <a href="#">Маркировка программного обеспечения</a>
Встроенный дисплей (дополнительная комплектация)	Единицы измерений и мА / единицы измерений ПП 1
<b>Опция с одинарным ПП</b>	
Тип первичного преобразователя	4-проводной ТПС, Pt 100 $\alpha$ = 0,00385
Первичная переменная (HART/4–20 мА) Аналоговый вход (AI) 1400 (FOUNDATION Fieldbus)	Первичный преобразователь 1
Вторичная переменная AI 1600 (FOUNDATION Fieldbus)	Температура на клеммах
Третичная переменная	Не используется
Четвертичная переменная	Не используется
<b>Опция с двойным ПП</b>	
Тип первичного преобразователя	Два 3-проводных ТПС, Pt 100 $\alpha$ = 0,00385
Основная переменная (HART/4–20 мА) AI 1400 (FOUNDATION Fieldbus)	Первичный преобразователь 1
Вторичная переменная AI 1500 (FOUNDATION Fieldbus)	Первичный преобразователь 2
Третичная переменная AI 1600 (FOUNDATION Fieldbus)	Температура на клеммах
Четвертичная переменная	Не используется

## Пользовательская конфигурация преобразователя

Измерительный преобразователь температуры Rosemount 3144P можно заказать в пользовательской конфигурации. В приведенной ниже таблице перечислены требования, необходимые для заказа пользовательской конфигурации.

Код опции	Требования/спецификация
C1: Данные заводской конфигурации <sup>(1)</sup>	Дата: число/месяц/год Дескриптор: 16 буквенно-цифровых символов. Сообщение: 32 буквенно-цифровых символа. Пользовательские уровни аварийного сигнала могут быть указаны для настройки изготовителем. Специальная информация о Rosemount X-well: материал трубы, сортамент трубы, диаметр трубы.
C2: согласование измерительного преобразователя и первичного преобразователя	Измерительный преобразователь температуры Rosemount 3144P обеспечивает возможность ввода постоянных Каллендара — Ван Дюзена из графика калиброванного ТПС и формирования пользовательской характеристики для согласования с любой характеристикой конкретного первичного преобразователя. Укажите в заказе модель первичного преобразователя TC Rosemount вместе со специальной характеристической кривой (опция V или X8Q4). Эти постоянные будут запрограммированы в измерительном преобразователе, если он заказан с этим кодом.
C4: калибровка по пяти точкам	Включает калибровку по пяти точкам в точках 0, 25, 50, 75 и 100 % аналогового и цифрового выходного сигнала. Используется с кодом Q4 для получения сертификата калибровки.
C7: специальный первичный преобразователь	Используется для нестандартного первичного преобразователя, добавляется специальный первичный преобразователь, или расширяется вход. Клиент должен предоставить информацию о нестандартном первичном преобразователе. Дополнительная специальная характеристика будет добавлена к вариантам выбора характеристики первичного преобразователя.
A1: соответствие требованиям NAMUR, сигнализация по высокому уровню	Уровни аналогового выходного сигнала совместимы со стандартом NAMUR. Сигнализация установлена на отказ при высоком уровне.
CN: соответствие требованиям NAMUR, сигнализация по низкому уровню	Уровни аналогового выходного сигнала совместимы со стандартом NAMUR. Сигнализация установлена на отказ при низком уровне.
C8: сигнализация по низкому уровню	Уровни аналогового выходного сигнала соответствуют стандарту Rosemount. Сигнализация установлена на отказ при низком уровне.
F5: фильтр сетевого напряжения 50 Гц	Фильтр сетевого напряжения настраивается на частоту 50 Гц.

(1) *Требуется лист данных конфигурации.*

Для пользовательской настройки измерительного преобразователя температуры Rosemount 3144P с двойным ПП для одного из применений, перечисленных ниже, укажите код соответствующей опции в номере модели. Если тип ПП не указан, измерительный преобразователь будет настроен для двух 3-проводных ТПС типа Pt 100 ( $\alpha = 0,00385$ ), если выбран один из следующих кодов опций.

Код опции U1: горячая замена	
Основное применение	При первом использовании преобразователь автоматически использует датчик 2 в качестве основного входа, если датчик 1 не работает. Переход от ПП 1 к ПП 2 осуществляется без какого-либо влияния на аналоговый сигнал. В случае выхода из строя ПП будет отправлен цифровой аварийный сигнал.
Основная переменная	ПП 1 в порядке
Дополнительная переменная	Первичный преобразователь 1
Третичная переменная	Первичный преобразователь 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах

<b>Код опции U2: вычисление средней температуры с горячей заменой (Hot Backup) и оповещением о дрейфе ПП — режим предупреждения</b>	
Основное применение	Ответственные системы, например защитная блокировка и контуры управления. На выход выводится среднее значение двух измерений и отправляется цифровое предупреждение, если разность температур становится выше заданной максимальной разницы (оповещение о дрейфе первичного преобразователя — режим предупреждения). При неисправности первичного преобразователя подается цифровой сигнал. Затем первичная переменная переводится на результаты измерения работающего первичного преобразователя.
Основная переменная	Среднее показание первичных преобразователей
Дополнительная переменная	Первичный преобразователь 1
Третичная переменная	Первичный преобразователь 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах

<b>Код опции U3: вычисление средней температуры с горячей заменой (Hot Backup) и оповещением о дрейфе первичного преобразователя — режим аварийной сигнализации</b>	
Основное применение	Ответственные системы, например защитная блокировка и контуры управления. На выход выводится среднее значение двух измерений, а аналоговый выход переводится в состояние аварийного сигнала, если разность температур становится выше заданной максимальной разницы (оповещение о дрейфе первичного преобразователя — режим аварийной сигнализации). При неисправности первичного преобразователя подается цифровой сигнал. Затем первичная переменная переводится на результаты измерения работающего первичного преобразователя.
Основная переменная	Среднее показание первичных преобразователей
Дополнительная переменная	Первичный преобразователь 1
Третичная переменная	Первичный преобразователь 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах

<b>Код опции U4: два независимых первичных преобразователя</b>	
Основное применение	Используется в некритичных системах, где цифровой выходной сигнал используется для измерения двух отдельных температур технологического процесса.
Основная переменная	Первичный преобразователь 1
Дополнительная переменная	Первичный преобразователь 2
Третичная переменная	Температура на клеммах
Четвертичная переменная	Не используется

<b>Код опции U5: разность температур</b>	
Основное применение	Разность двух температур технологического процесса настраивается в качестве первичного параметра. Если разность температур превышает максимальный дифференциал, аналоговый выход перейдет в режим тревоги. Первичная переменная приобретает значение, указывающее на неисправность первичного преобразователя.
Основная переменная	Разность температур
Дополнительная переменная	Первичный преобразователь 1
Третичная переменная	Первичный преобразователь 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах

<b>Код опции U6: среднее значение температуры</b>	
Основное применение	Когда необходимо измерять среднее значение двух разных температур технологического процесса. При отказе первичного преобразователя аналоговый выход переводится в состояние аварийного сигнала, а основная переменная принимает значение, являющееся результатом измерения оставшегося работающего первичного преобразователя.
Основная переменная	Среднее показание первичных преобразователей
Дополнительная переменная	Первичный преобразователь 1
Третичная переменная	Первичный преобразователь 2
Четвертичная переменная	Температура на клеммах





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

© Emerson, 2023 г. Все права защищены.

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