

Измерительный преобразователь Rosemount X-well



Rosemount X-well – инновационная технология точного измерения температуры техпроцесса с помощью поверхностного первичного преобразователя

Технология Rosemount X-Well предназначена для точного измерения температуры без погружения первичного преобразователя в техпроцесс, используя измерение температуры поверхности трубы. Данная технология доступна в измерительных преобразователях Rosemount 3144P и Rosemount 648 в конфигурации заводской сборки с первичным преобразователем температуры с трубным хомутом Rosemount 0085.

Традиционные методы измерения

Существует несколько способов измерения температуры в промышленных условиях, и каждому присущи свои недостатки. Узел из защитной гильзы и первичного преобразователя температуры является наиболее часто используемым способом измерения температуры технологического процесса. Защитные гильзы позволяют полностью погружать первичный преобразователь в технологический процесс, обеспечивая точность измерения, но имеют конструктивные недостатки, связанные с риском утечки.

Традиционное измерение поверхностным первичным преобразователем позволяет избежать проблем, связанных с использованием защитной гильзы, путем устранения необходимости вмешательства в технологический процесс. К сожалению, данный метод обладает своими недостатками, так как не может точно или воспроизводимо измерить внутреннюю температуру технологического процесса ввиду ряда факторов, которые могут влиять на измерение.

Новая инновационная технология Rosemount X-Well реализующая измерение температуры техпроцесса при помощи поверхностных первичных преобразователей устраняет недостатки, связанные с защитными гильзами и вмешательством в технологический процесс, при этом обеспечивая сопоставимую точность измерения. Эта инновационная технология использует алгоритм расчета теплопередачи с учетом известных свойств теплопроводности трубы или сосуда и узла измерения поверхностной температуры для расчета точного и воспроизводимого значения внутренней температуры технологического процесса.

Недостатки традиционной технологии измерения температуры с применением защитных гильз

Монтаж первичного преобразователя и защитной гильзы является наиболее распространенным способом измерения температуры в промышленности. Защитная гильза является компонентом узла измерения температуры, действующим в качестве защитного барьера между первичным преобразователем температуры и технологическим процессом. Она позволяет помещать первичный преобразователь в технологический процесс, в то время как без нее он не выдержал бы жестких рабочих условий. К этим условиям относятся нагрузка от движения потока, высокое давление и коррозионные или эрозионные свойства технологической жидкости.

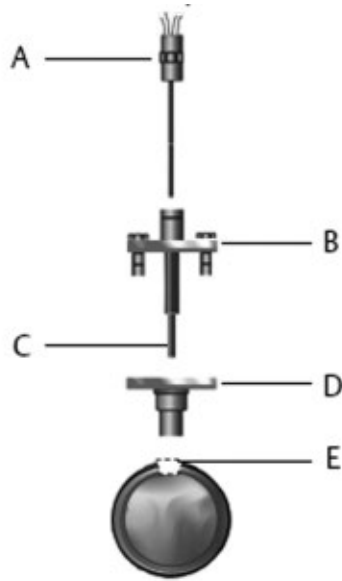
Защитная гильза позволяет помещать первичный преобразователь непосредственно в технологический процесс (см. Рис. 1), температуру которого необходимо измерить, но при этом также возможна утечка и проблемы с безопасностью, так как происходит вмешательство в технологический процесс. Так как защитная гильза напрямую контактирует с технологическим процессом, для ее проектирования и монтажа необходимо учитывать ряд нюансов. Тип технологической жидкости, плотность и состояние, а также такие свойства, как давление, температура, расход и вязкость, влияют на конструкцию защитной гильзы и это необходимо учитывать для обеспечения

правильного выбора и безопасного монтажа. Также необходимо учитывать совместимость материалов для коррозионных или абразивных технологических жидкостей. Расчеты частоты турбулентности (на основании ASME PTC 19.3TW) выполняются для выбора надежной конструкции защитных гильз, однако такие расчеты основываются на данных для конкретного технологического процесса. Если параметры технологического процесса отличаются от тех, которые были использованы для расчета частоты турбулентности, защитная гильза уже может не подходить. Использование гильзы без таких расчетов может привести к усталости материала, повреждению и в итоге к выходу из строя защитной гильзы (см. Рис. 2). Для снижения данного риска расчеты частоты турбулентности часто проводят несколько раз для каждой точки измерения и для различных вариантов технологического процесса при разной температуре, давлении и расходе. Все это приводит к повышенной сложности проектирования узла измерения с защитной гильзой, при этом может потребоваться ее замена, если изменяются условия технологического процесса. К проектным требованиям по выбору защитной гильзы относится следующее, не ограничиваясь этим:

- Профиль гильзы
- Глубина погружения
- Материал гильзы
- Тип технологического соединения
- Длина удлинителя
- Толщина кончика
- Диаметр отверстия

Измерение температуры в трубопроводах малого диаметра может вызвать дополнительные сложности для применения защитных гильз. Погрешность измерения температуры связанная с теплоотводом по гильзе влияет на точность, если соотношение длины погружаемой части и диаметра кончика защитной гильзы не превышает 10. Зачастую невозможно выполнить данное требование по соотношению длины к диаметру кончика в небольших трубопроводах. Например, чтобы избежать погрешности проводимости защитная гильза с диаметром кончика в 0,5 дюймов потребует минимальной длины погружения защитной гильзы в 5 дюймов. Очевидно, что этого сложно достигнуть в трубопроводах диаметром до 5 дюймов. Установка защитной гильзы в колесо трубы может обеспечить необходимую длину погружения для небольших линий, но это не всегда возможно.

Кроме того, так как защитная гильза находится в прямом контакте с технологическим процессом, любая визуальная проверка, новая установка или замена требует остановки технологического процесса.



- A. Первичный преобразователь
- B. Фланец защитной гильзы
- C. Защитная гильза
- D. Технологический фланец, патрубок и соединение сваркой
- E. Отверстие в трубе

Рис. 1. Компоненты узла традиционного измерения температуры с применением защитной гильзы

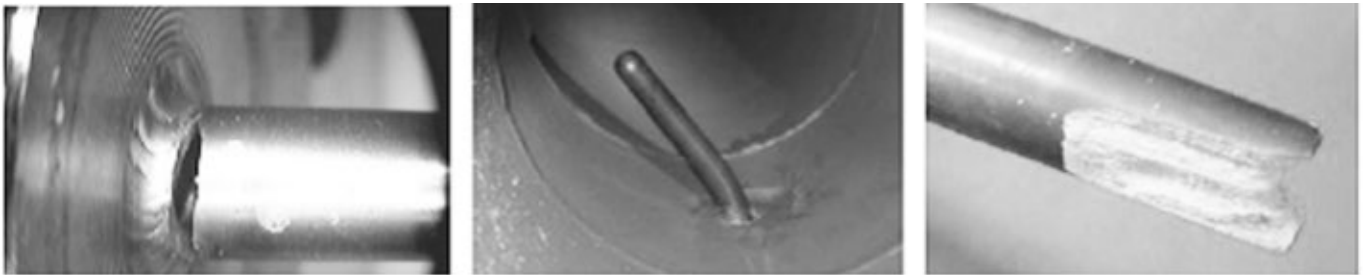


Рис. 2. Примеры отказа защитной гильзы

Недостатки традиционной технологии измерения поверхностной температуры

Узел измерения поверхностной температуры (см. Рис. 3) позволяет избежать ряда проблем, связанных с установкой защитной гильзы, так как прямой контакт с технологическим

процессом не требуется. В связи с тем, что точка измерения находится вне измеряемого технологического процесса, угрозы физического повреждения или потенциального риска утечки нет. Расчет частоты турбулентности и другие сложные расчеты конструкции гильзы не требуются.



Рис. 3. Типы сенсоров измерения поверхностной температуры

Несмотря на то, что использование узла для измерения поверхностной температуры снимает ряд проблем и сложностей, во многих случаях измеренная температура несопоставима по точности измерения с узлом измерения с защитной гильзой. Если необходимо измерение внутренней температуры технологического процесса, измеренную температуру поверхности зачастую невозможно точно или воспроизводимо соотносить с внутренней температурой.

На измерение температуры поверхности могут существенно влиять внешние факторы, которые ведут к непредсказуемости результатов и усложняют попытки связать температуру поверхности с температурой процесса.

Взаимосвязь температуры поверхности с температурой процесса в значительной мере зависит от разницы между температурой окружающей среды и внутренней температурой техпроцесса. Даже равномерно примененная поправка измеренной температуры поверхности в качестве попытки ее выравнивания с учетом ожидаемого изменения температуры трубы или стенки сосуда становится недостоверной, если изменяется либо температура процесса, либо температура окружающей среды. Первичный преобразователь температуры поверхности и соответствующий узел могут действовать в качестве теплоотвода, поглощая тепло либо от процесса, либо от внешней среды, приводя к неточностям, аналогичным погрешности от влияния теплоотвода по гильзе, присущей защитным гильзам, установленным в небольших трубах.

Температура от трубы до головки измерительного преобразователя распространяется в поверхностном первичном преобразователе нелинейно. Данную нелинейную связь тяжело смоделировать для учета поправки. Применение изоляции для температурного узла может снизить большую часть нелинейной теплоотдачи. Подобная линеаризация теплоотдачи не устраняет все неточности измерения температуры поверхности, но позволяет найти решение для корректирования изменяющихся условий окружающей среды и технологического процесса.

На Рис. 4 показаны сравнительные данные для трубопровода с водой - измерение температуры с помощью погружного первичного преобразователя и измерение температуры изолированной поверхности. В данном испытании температура окружающей среды выдерживается довольно стабильно в пределах от 27 до 29°C, при этом температура техпроцесса скачкообразно растет с 40 до более 80°C. С ростом разницы между температурой процесса и температурой окружающей среды разница между температурой процесса и температурой поверхности увеличивается с 1°C почти до 5°C.

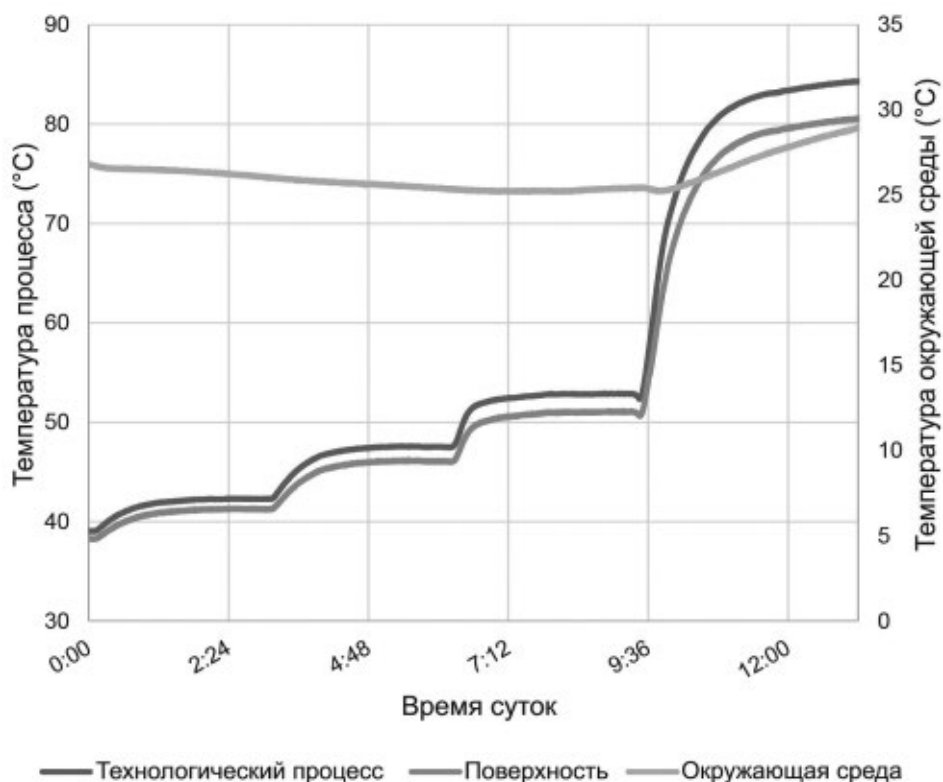


Рис. 4. Изменяющаяся температуры техпроцесса:
Сравнение теплоизолированного поверхностного и погружного термопреобразователей сопротивления (1 дюйм. труба сортамента 40 (ANSI) из углеродистой стали)

Такое же поведение можно заметить при аналогичном изменении температуры окружающей среды, как показано на Рис. 5. При равных условиях испытания температура окружающей среды падает с 80°C ниже -40°C. С ростом разницы между температурой процесса и температурой окружающей среды разница между температурой процесса и температурой поверхности увеличивается с 2°C почти до 5°C.

На Рис. 6 показано первое испытание и разница между температурой процесса и температурой поверхности. С ростом температуры процесса погрешность или разница между температурой процесса и температурой поверхности растёт. Данная связь усложняет сравнение двух значений, так как зависит от температуры процесса, температуры окружающей среды и теплопроводности узла измерения.

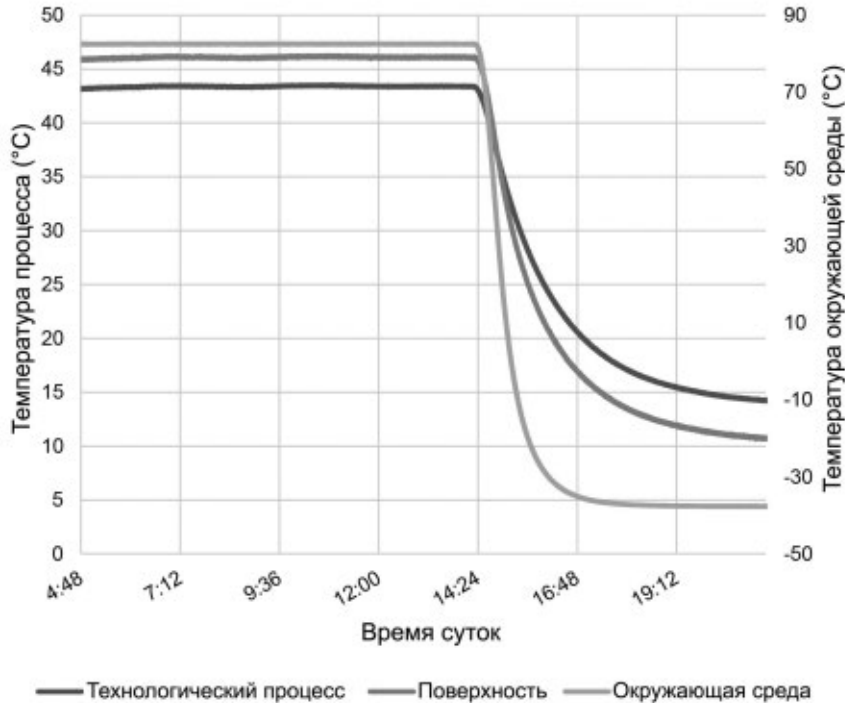


Рис. 5. Изменяющаяся температуры окружающей среды:
Сравнение теплоизолированного поверхностного и погружного термопреобразователей сопротивления (1 дюйм. труба сортамента 40 (ANSI) из углеродистой стали)

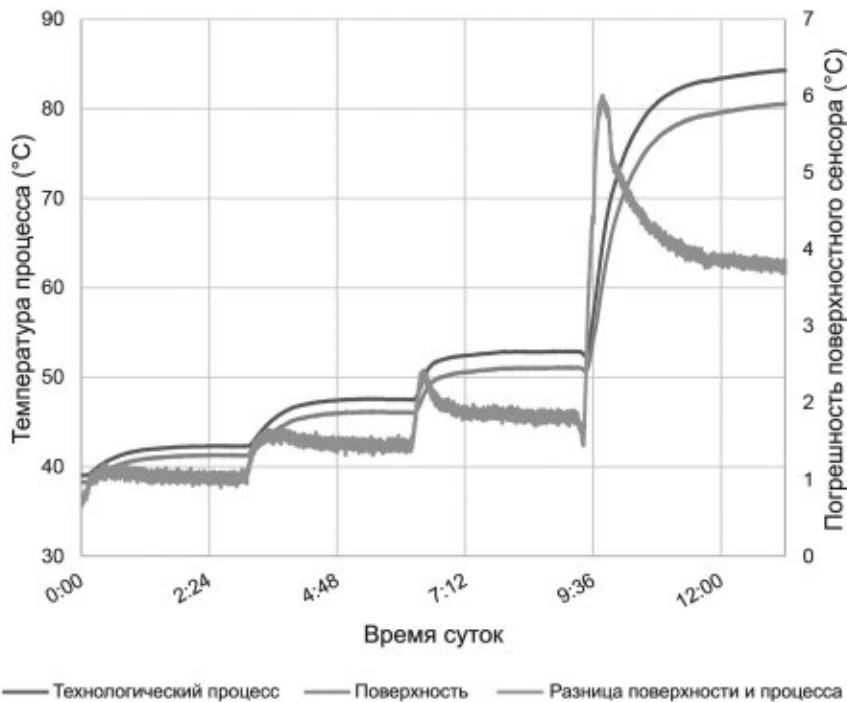


Рис. 6. Погрешность измерения поверхностным первичным преобразователем:
Сравнение теплоизолированного поверхностного и погружного термопреобразователей сопротивления (1 дюйм. труба сортамента 40 (ANSI) из углеродистой стали)

Новая инновационная технология измерения поверхности решает проблемы и применения защитной гильзы, и традиционной технологии измерения поверхности

Как было подробно описано выше, существует множество факторов, которые могут влиять на точность традиционного поверхностного измерения температуры. Это осложняет применение данной технологии при определении температуры соответствующего внутреннего техпроцесса. Однако, путем внедрения алгоритма учитывающего свойства теплопроводности узла измерения температуры и труб или сосуда, решение с применением первичного преобразователя температуры для поверхностного измерения можно использовать для точного расчета внутренней температуры техпроцесса.

Используя значения измеренной температуры окружающей среды и поверхности из Рис. 4 в алгоритме теплопроводности можно рассчитать значения температуры технологического процесса. На Рис. 7 показано сравнение между «откорректированной температурой» и внутренней температурой процесса.

Рассчитанные значения практически совпадают со значениями измерения. На Рис. 8 показано сравнение между «откорректированной температурой» и внутренней температурой техпроцесса для примера, показанного ранее на Рис. 5. И снова, рассчитанные значения очень близки к измеренным значениям температуры процесса

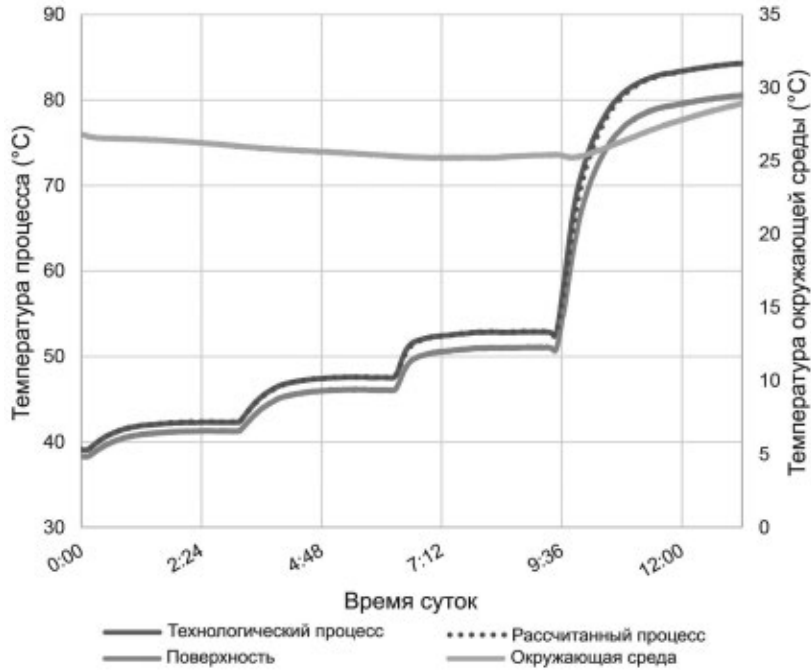


Рис. 7. Применение коррекции к изменяющейся температуре процесса: Сравнение изолированного поверхностного и погружного термопреобразователей сопротивления (1 дюйм. труба сортамента 40 (ANSI) из углеродистой стали)

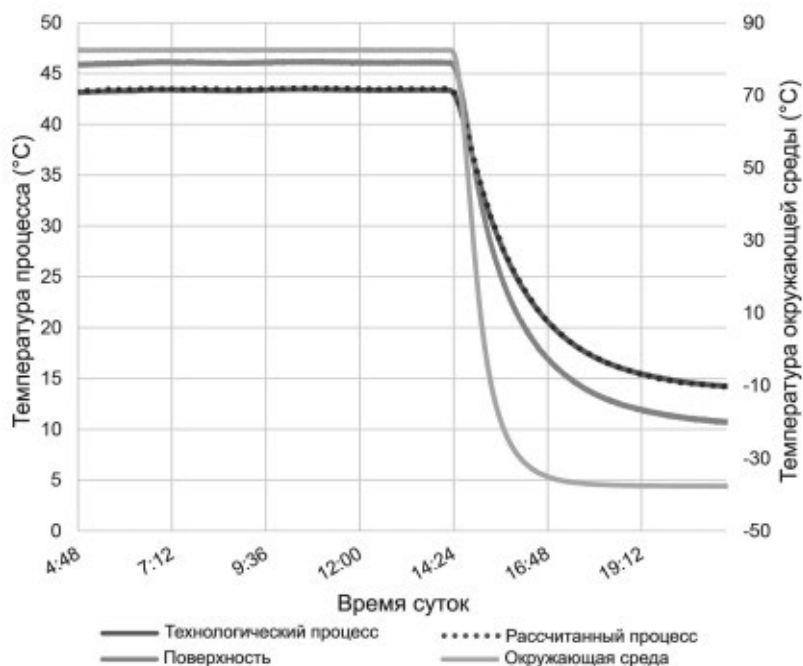


Рис. 8. Применение коррекции к изменяющейся температуре окружающей среды: Сравнение изолированного поверхностного и погружного термопреобразователей сопротивления (1 дюйм. труба сортамента 40 (ANSI) из углеродистой стали)

Запатентованная инновационная технология измерения температуры поверхности решает проблемы традиционной технологии с использованием защитной гильзы и технологии измерения температуры поверхности путем внедрения алгоритма данного расчета температуры техпроцесса в измерительный преобразователь температуры. Использование данного алгоритма в измерительном преобразователе температуры значительно упрощается расчет температуры процесса и делает полученный результат достоверным и воспроизводимым.

Вопросы точности измерения

Совокупная точность инновационной технологии измерения температуры техпроцесса через поверхность трубопровода может рассматриваться аналогично узлу стандартного измерения температуры (т.е. погрешность аналого-цифрового преобразователя (АЦП) измерительного преобразователя, влияние температуры окружающей среды, погрешность первичного преобразователя и т.п.). В случае применения алгоритма учета теплопроводности для расчета температуры техпроцесса при поверхностном измерении, необходима одна дополнительная составляющая погрешности, зависящая от разности между температурой окружающей среды и температурой процесса. Эта дополнительная погрешность составляет 0,01 °C на каждый 1 °C разницы между температурой окружающей среды и температурой техпроцесса.

Пример расчета погрешности измерительного преобразователя при использовании технологии Rosemount X-Well при температуре окружающей среды 30 °C и температуре технологического процесса 100 °C:

- предел допускаемой основной погрешности: 0,29 °C
- влияние температуры окружающей среды на погрешность цифрового сигнала:
 $0,0058 \text{ °C} \times (30 - 20) = 0,058 \text{ °C}$
- погрешность от разницы температур технологического процесса и окружающей среды:
 $0,01 \text{ °C} \times (100 - 30) = 0,70 \text{ °C}$
- суммарная вероятная погрешность:
 $\pm(\sqrt{0,29^2 + 0,058^2 + 0,7^2}) = \pm 0,75 \text{ °C}$

Рекомендуемые применения технологии Rosemount X-Well

Данная технология подходит для большинства техпроцессов, при измерении температуры техпроцесса в трубах:

- Контроль температуры трубопровода
- Измерение температуры в небольших трубах
- Перемещаемые точки измерения
- Добавление новых точек измерения без остановки техпроцесса
- Трубопроводы требующие частой очистки
- Техпроцессы с высокой скоростью потока
- Суспензии и жидкости с абразивными частицами
- Техпроцессы требующие очистки трубопровода
- Гигиенические применения
- Вязкие жидкости
- Жесткие условия, требующие специальных материалов гильз

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Коды опций измерительного преобразователя Rosemount 3144P, требования для использования с технологией X-well

Таблица 1

Код	Описание	Стандарт
D1–D4	Алюминиевый корпус для полевого монтажа	
PT	Узел измерения температуры в сборе, с применением технологии Rosemount X-Well	
A	Аналоговый сигнал 4–20 мА с наложенным цифровым сигналом по протоколу HART	
XA	Первичный преобразователь, специфицированный отдельно и смонтированный с измерительным преобразователем	
C1	Специальная конфигурация даты, дескриптора, сообщения (для заказа требуется заполненный лист конфигурационных данных)	
HR7	Протокол HART в 7-й редакции	

Коды опций измерительного преобразователя Rosemount 648, требования для использования с технологией X-well

Таблица 2

Код	Описание	Стандарт
PT	Узел измерения температуры в сборе, с применением технологии Rosemount X-Well	
XA	Первичный преобразователь, специфицированный отдельно и смонтированный с измерительным преобразователем	
C1	Специальная конфигурация даты, дескриптора, сообщения (для заказа требуется заполненный лист конфигурационных данных)	

Коды опций первичного преобразователя Rosemount 0085, требования для использования с технологией X-well

Таблица 3

Код	Описание	Стандарт
N	Без соединительной головки	
3	Подпружиненный переходник	
P1	Один чувствительный элемент (ЧЭ), 4-проводной, наконечник из серебра	
J	Ниппель-муфта	
0080	Длина удлинителя 80 мм	
XA	Измерительный преобразователь специфицированный отдельно и смонтированный с первичным преобразователем	

Более подробную информацию о технологии Rosemount X-Well смотри в разделах Rosemount 648 и Rosemount 3144.

Беспроводные измерительные преобразователи Rosemount 648



- Передача данных по беспроводному протоколу *WirelessHART*
- Технология X-Well
- Согласование первичного преобразователя с измерительным преобразователем увеличивает точность измерений
- Защита передачи данных
- Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.С.32.004.А №62235
- Сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 RU С-US.AA87.В.00984
- Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011 ЕАЭС N RU Д-RU.АД71.В.02680/19
- Интервал между поверками - 5 лет
- ТУ 4211-020-51453097-2013

Беспроводные технологии упрощают подключение приборов в сеть позволяют обеспечить доступ к информации, которая была не доступна ранее.

Использование беспроводных приборов для измерения параметров технологических процессов позволяет увеличить количество собираемой информации для более эффективного управления технологическими процессами.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Беспроводной измерительный преобразователь температуры Rosemount 648 предназначен для преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления, а также омических и милливольтовых сигналов, в цифровой сигнал по беспроводному протоколу *WirelessHART*.

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

- **Нефтегазовая промышленность:** измерение температуры в шлейфе (автоматизация кустов скважин, врезка в "елку" фонтанной арматуры); измерение температуры в резервуаре с бензином.
- **Нефтеперерабатывающая промышленность:** измерение температуры оборотной воды к блоку конденсаторов.
- **Цементная промышленность:** обжиг сырьевого шлама, измерение температуры шлама во вращающейся печи (врезка непосредственно в стенку печи).
- **Металлургическая промышленность:** производство глинозема, измерение температуры спекания шихты во вращающейся трубчатой печи (врезка непосредственно в стенку печи).
- **Транспортировка продуктов ж/д цистернами:** измерение температуры продукта внутри цистерны (врезка в стенку цистерны либо накладное исполнение).
- **Бункеровка:** измерение температуры на наливном терминале береговой нефтебазы, измерение температуры мазута на глубоководной части нефтеналивного пирса (датчики на нефтебазе используются не только на стационарных позициях, но и устанавливаются на другие точки измерения).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● Входные сигналы

Сигналы от:

- термоэлектрических преобразователей;
- термометров сопротивления;
- других преобразователей с выходными сигналами Ом или мВ.

● Выходной сигнал

Цифровой сигнал по беспроводному протоколу *WirelessHART*

● Краткое описание *WirelessHART*

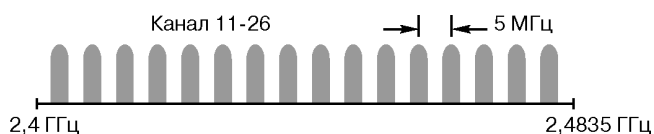


Рис. 1.

- стандарт радиосвязи **IEEE 802.15.4**;
- диапазон частот **IMS 2,4 ГГц, разделенный на 16 радиоканалов** (см.рис. 1);
- частота опроса выбирается пользователем **1, 2,4, 16, 32 секунды или от 1 до 60 мин.**;
- надежность передачи данных **> 99%**;
- защита передачи данных **Wireless HART**.

Беспроводная сеть защищена следующими технологиями:

- технология прямого расширения спектра (**DSSS**);
- используется механизм контрольных сумм и подтверждения передачи данных;
- все данные кодируются, используется **128-битный код**.

DSSS: объединяет сигнал данных с последовательностью символов, известных как "чипы" – таким образом "расширяя" сигнал по большей полосе. Другими словами, исходный сигнал умножается на сигнал шума, сгенерированный псевдослучайной последовательностью положительного и отрицательного битов. Приемник, умножает полученный сигнал на ту же последовательность, получая исходную информацию. Когда сигнал "расширен", мощность исходного узкополосного сигнала распределяется по широкому диапазону, уменьшая мощность на каждой конкретной частоте (т.н. низкая плотность мощности). Так как расширение уменьшает силу сигнала на отдельных участках спектра, сигнал может восприниматься как шум. Приемник должен распознать и демодулировать полученный сигнал, очистив исходный сигнал от добавленных "чипов".

● Выходная радиочастотная мощность антенны

Внешняя антенна (опция WK1): максимум 10 мВт (10 дБм).
Внешняя антенна увеличенного радиуса действия (опция WM1): максимум 18 мВт (12.5 дБм)

● Для интеграции данных от беспроводных приборов в систему верхнего уровня используется шлюз Rosemount 1420 или Rosemount 1410, см.разделы "**Беспроводной шлюз Rosemount 1420**" и "**Беспроводной шлюз Rosemount 1410**".

● Стабильность преобразования

±0,15 % от выходных показаний или 0,15°C (большее из значений) в течение 24 месяцев.

● Самокалибровка

При каждом измерении температуры аналого-цифровая измерительная схема выполняет самокалибровку путем сравнения динамического результата измерения с внутренними эталонными элементами.

● Время обновления показаний

Выбирается пользователем 1, 2, 4, 16, 32 секунды или от 1 до 60 мин.

● Коммуникации с датчиком Wireless

- через WEB-интерфейс (предпочтительно в Internet Explorer);
- ПО AMS Wireless Configurator через Hart-модем;
- HART-коммуникатор (подсоединяется к клеммному блоку непосредственно датчика).

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ. ПОДКЛЮЧЕНИЯ

● Степень защиты от пыли и влаги: IP66/67

● Корпус

- корпус состоит из двух отсеков. В одном из них располагается автономный модуль питания, в другом блок электроники;
- алюминиевый сплав с низким содержанием меди или нержавеющей сталь;
- окраска - полиуретановый краситель;
- уплотнительное кольцо крышки - Buna-N (нитрилкаучук).

● Антенна

Внешняя антенна (опция WK1): максимум 10 мВт (10 дБм).
Внешняя антенна увеличенного радиуса действия (опция WM1): максимум 18 мВт (12,5 дБм).

● Подключение первичного преобразователя

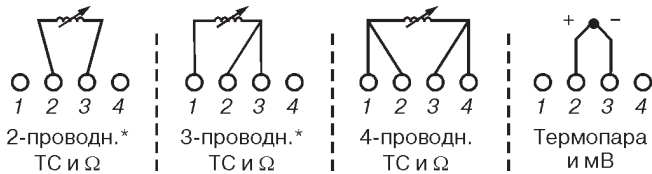
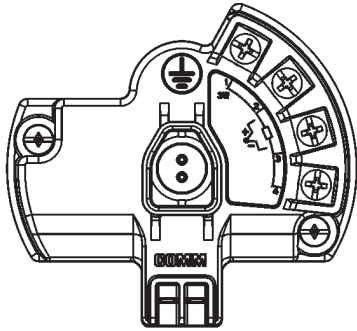


Рис. 2.

Схема подключения первичных преобразователей к измерительному преобразователю Rosemount 648.

* Термопреобразователи сопротивления с одним ЧЭ поставляются с 4-х-проводной схемой подключения. Вы можете использовать эти ТС в 2-х или 3-х проводной конфигурации откинув лишние провода (их следует изолировать изоляционной лентой).

● Подключение питания

- Работа от автономного модуля питания 701PBKKF Black Power:
- маркировка взрывозащиты 0ExialICT4, T5;
- разъем исключающий риск неправильного подключения;
- корпус из полибутадиена-терефталата (PBT);
- рабочее напряжение 7,2 В. Модуль содержит две литий-тионилхлоридные батареи с напряжением 3,6 В каждая, токоограничительный резистор и предохранитель;
- диагностика низкого заряда, позволяющая своевременно произвести замену модуля питания;
- модуль питания не перезаряжается.

● Выходные искробезопасные параметры модуля питания:

- Напряжение, U, не более 7,8 В
- Ток, I, не более 2,16 А
- Мощность, P, не более 0,829 Вт
- Емкость, C, не более 3 мкФ
- Индуктивность, L, не более 7,6 мкГн



Рис.4. Модуль питания 701PBKKF Black Power.

● Срок службы модуля питания (в годах)

Таблица 1

Время обновления показаний, с	8			32			60		
Температура окружающей среды, °C	-30	25	70	-30	25	70	-30	25	70
Количество приборов в сети*	0	6	7	4	10	10	8	10	9
	1	5	6	3	10	10	7	10	8
	3	4	5	3	9	10	6	10	7

* Количество приборов в беспроводной сети для которых данный прибор является повторителем.

● Подключение полевого коммуникатора

Зажимы расположены на клеммном блоке и отмечены текстом "COMM"

● Габаритные размеры

См. рис. "Габаритные размеры" настоящего раздела

● Вес

- корпус из алюминия:
 - без ЖК-индикатора 1,9 кг;
 - с ЖК-индикатором 2,0 кг;
- корпус из нержавеющей стали:
 - без ЖК-индикатора 3,5 кг;
 - с ЖК-индикатором 3,6 кг.

● Маркировка взрывозащиты

- вид взрывозащиты - искробезопасная электрическая цепь;
- маркировка взрывозащиты ExialICT4, T5;
- диапазон температур окружающей среды:
 - температурный класс T4 от -60 до 70°C;
 - температурный класс T5 от -60 до 40°C

● Климатическое исполнение

- температура окружающей среды:
 - от -20 до 80°C со встроенным ЖКИ;
 - от -40 до 85°C без ЖКИ;
 - от -55 до 85°C (опция K1168);
- относительная влажность воздуха до 100% при температуре 35°C.

● Влияние электромагнитных помех

Rosemount 648 соответствует требованиям технических условий согласно стандарту IEC 61326 по электромагнитной совместимости.

● Влияние вибрации

Дополнительная погрешность преобразователя, вызванная воздействием вибрации, с параметрами, указанными в табл.2, не превышает ±0,1% от верхнего предела измерений.

Таблица 2

Частота, Гц	Амплитуда
10-60	Амплитуда смещения 0,21 мм
60-2000 Гц	Амплитуда ускорения 3g

● Индикация

Встроенный пятиразрядный ЖКИ обеспечивает индикацию в °F, °C, °R, K, Ω, mV, а также диагностических сообщений. Дисплей обновляет данные один раз в минуту.

ПОВЕРКА

- методика поверки: 12.5315.000.00 МП «Преобразователи измерительные Rosemount 648, Rosemount 848T. Методика поверки»;
- интервал между поверками - 5 лет.

ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОЙ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ

Погрешность измерений для беспроводного измерительного преобразователя температуры Rosemount 648

Таблица 3

Тип НСХ, входные сигналы	Информация о первичном преобразователе	Диапазон измерений, °С	Предел допускаемой основной погрешности ¹⁾ , ± °С
2-, 3-, 4-х проводные термопреобразователи сопротивления			
Rosemount X-well Pt 100	IEC 751($\alpha = 0,00385$)	от -50 до 300	±0,29
Pt 100	IEC 751($\alpha = 0,00385$)	от -200 до 850	±0,225
Pt 200	IEC 751($\alpha = 0,00385$)	от -200 до 850	±0,405
Pt 500	IEC 751($\alpha = 0,00385$)	от -200 до 850	±0,285
Pt 1000	IEC 751($\alpha = 0,00385$)	от -200 до 300	±0,285
Ni 120	Кривая №7, Edison	от -70 до 300	±0,225
Cu 10	Кривая №15, Edison	от -50 до 250	±2,1
Pt 50	ГОСТ 6651-94($\alpha = 0,00391$)	от -200 до 550	±0,45
Pt 100	ГОСТ 6651-94($\alpha = 0,00391$)	от -200 до 550	±0,225
Cu 50	ГОСТ 6651-94($\alpha = 0,00426$)	от -50 до 200	±0,72
Cu 50	ГОСТ 6651-94($\alpha = 0,00428$)	от -185 до 200	±0,72
Cu 100	ГОСТ 6651-94($\alpha = 0,00426$)	от -50 до 200	±0,36
Cu 100	ГОСТ 6651-94($\alpha = 0,00428$)	от -185 до 200	±0,36
Термоэлектрические преобразователи (термопары) ²⁾			
Тип В ³⁾	NIST 175, IEC 584	от 100 до 1820	±1,155
Тип Е	NIST 175, IEC 584	от -50 до 1000	±0,30
Тип J	NIST 175, IEC 584	от -180 до 760	±0,525
Тип К (ТХА) ⁴⁾	NIST 175, IEC 584	от -180 до 1372	±0,75
Тип N	NIST 175, IEC 584	от -200 до 1300	±0,75
Тип R	NIST 175, IEC 584	от 0 до 1768	±1,125
Тип S	NIST 175, IEC 584	от 0 до 1768	±1,05
Тип Т	NIST 175, IEC 584	от -200 до 400	±0,525
ГОСТ тип L	ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до 800	±0,525
Другие типы входных сигналов			
Милливольтный вход		от -10 до 100 мВ	±0,0225 мВ
2-, 3-, 4-проводной омический вход		от 0 до 2000 Ом	±0,675 Ом

¹⁾ Заявленная допускаемая основная погрешность действительна на всем диапазоне первичного преобразователя.

²⁾ Полная погрешность термоэлектрического преобразователя - сумма допускаемой основной погрешности +0,8°С (погрешность холодного спая).

³⁾ Основная погрешность термопары типа В составляет ±4,5°С в диапазоне от 100 до 300°С.

⁴⁾ Основная погрешность термопары типа К составляет ±1,05°С в диапазоне от -180 до -90°С.

ПРЕДЕЛЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ПОГРЕШНОСТИ

Влияние температуры окружающей среды на беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 648

Таблица 4

Тип НСХ, входные сигналы	Информация о первичном преобразователе	Диапазон измерений, °С	Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды на 1,0°С ¹⁾	Диапазон измерений
2-, 3-, 4-х проводные термопреобразователи сопротивления				
Rosemount X-well Pt 100	IEC 751 (α = 0,00385)	от -50 до 300	0,0058 °С	Весь диапазон
Pt 100	IEC 751 (α = 0,00385)	от -200 до 850	0,0045°С	Весь диапазон
Pt 200	IEC 751 (α = 0,00385)	от -200 до 850	0,006°С	Весь диапазон
Pt 500	IEC 751 (α = 0,00385)	от -200 до 850	0,0045°С	Весь диапазон
Pt 1000	IEC 751 (α = 0,00385)	от -200 до 300	0,0045°С	Весь диапазон
Ni 120	Кривая №7, Edison	от -70 до 300	0,0045°С	Весь диапазон
Cu 10	Кривая №15, Edison	от -50 до 250	0,045°С	Весь диапазон
Pt 50	ГОСТ 6651-94 (α = 0,003910)	от -200 до 550	0,009°С	Весь диапазон
Pt 100	ГОСТ 6651-94 (α = 0,003910)	от -200 до 550	0,0045°С	Весь диапазон
Cu 50	ГОСТ 6651-94 (α = 0,00426)	от -50 до 200	0,009°С	Весь диапазон
Cu 50	ГОСТ 6651-94 (α = 0,00428)	от -185 до 200	0,009°С	Весь диапазон
Cu 100	ГОСТ 6651-94 (α = 0,00426)	от -50 до 200	0,0045°С	Весь диапазон
Cu 100	ГОСТ 6651-94 (α = 0,00428)	от -185 до 200	0,0045°С	Весь диапазон
Термоэлектрические преобразователи (термопары)				
Тип В	NIST 175, IEC 584	от 100 до 1820	0,021°С	T ≥ 1000°С
			0,048°С - (0,0375 % от (T-300))	300°С ≤ T < 1000°С
			0,081°С - (0,0165 % от (T-100))	100°С ≤ T < 300°С
Тип Е	NIST 175, IEC 584	от -50 до 1000	0,0075°С + (0,000645% от T)	Весь диапазон
Тип J	NIST 175, IEC 584	от -180 до 760	0,0081°С + (0,000435 % от T)	T ≥ 0°С
			0,0081°С + (0,00375 % от T)	T < 0°С
Тип К (ТХА)	NIST 175, IEC 584	от -180 до 1372	0,0092°С + (0,00081 % от T)	T ≥ 0°С
			0,0092°С + (0,00375 % от T)	T < 0°С
Тип N	NIST 175, IEC 584	от -200 до 1300	0,0102°С + (0,00054 % от T)	Весь диапазон
Тип R	NIST 175, IEC 584	от 0 до 1768	0,024°С	T ≥ 200°С
			0,0345°С + (0,0108 % от T)	T < 200°С
Тип S	NIST 175, IEC 584	от 0 до 1768	0,024°С	T ≥ 200°С
			0,0345°С + (0,0108 % от T)	T < 200°С
Тип Т	NIST 175, IEC 584	от -200 до 400	0,0096°С	T ≥ 0°С
			0,0096°С + (0,00645% от T)	T < 0°С
ГОСТ тип L	ГОСТ P 8.585-2001	от -200 до 800	0,0105°С	T ≥ 0°С
			0,0105°С + (0,0045 % от T)	T < 0°С
Другие типы входных сигналов				
Милливольтный вход		от -10 до 100 мВ	0,0008 мВ	По всему диапазону входного сигнала датчика
2-, 3-, 4-проводной омический вход		от 0 до 2000 Ом	0,0126 Ом	

¹⁾ Изменение внешней температуры относительно стандартной температуры 20°С.

T - измеренное значение температуры.

Пример расчета влияния температуры

При использовании ПП Pt 100 (α = 0,00385) при температуре окружающей среды 30°С, воздействие температуры окружающей среды будет следующим:

- дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды: 0,0045°С × (30 - 20) = 0,045°С;

- максимальная суммарная погрешность:

допускаемая основная погрешность (табл.3.) + влияние температуры окружающей среды = 0,225°С + 0,045°С = 0,27°С

- суммарная вероятная погрешность $\sqrt{0,225^2 + 0,045^2} = 0,229°С$

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

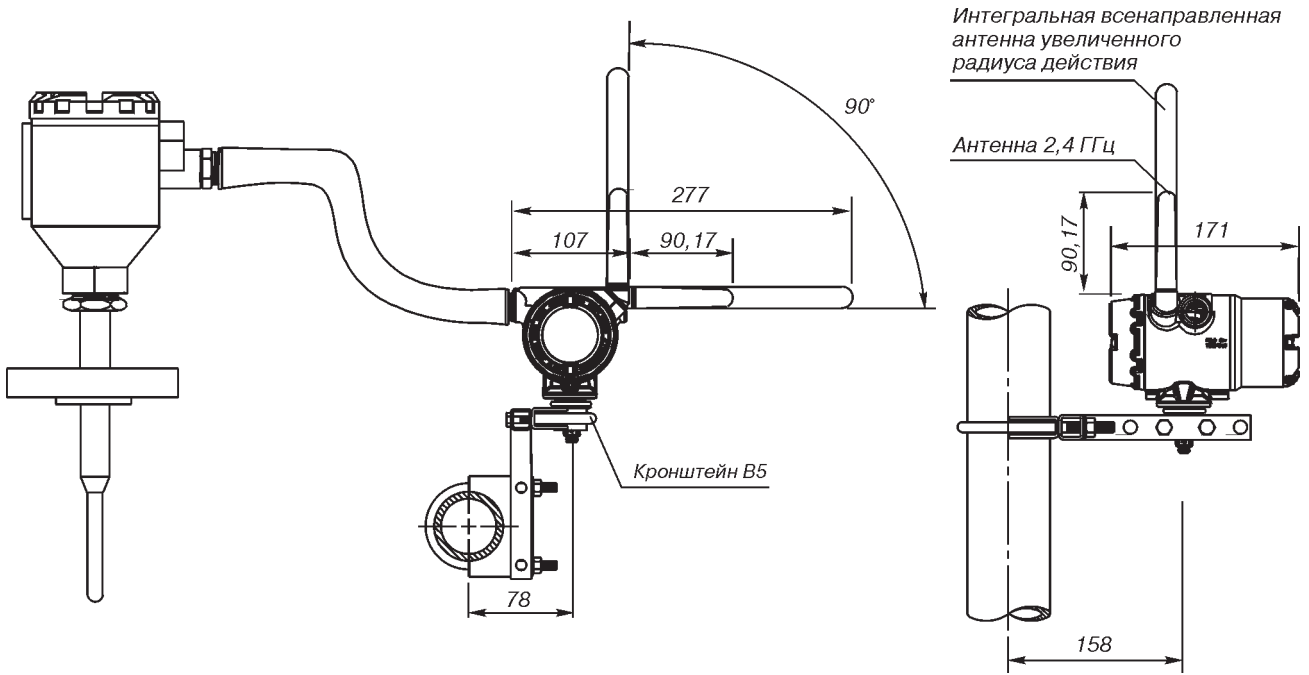


Рис.4. Датчик температуры с выносным монтажом беспроводного преобразователя Rosemount 648.

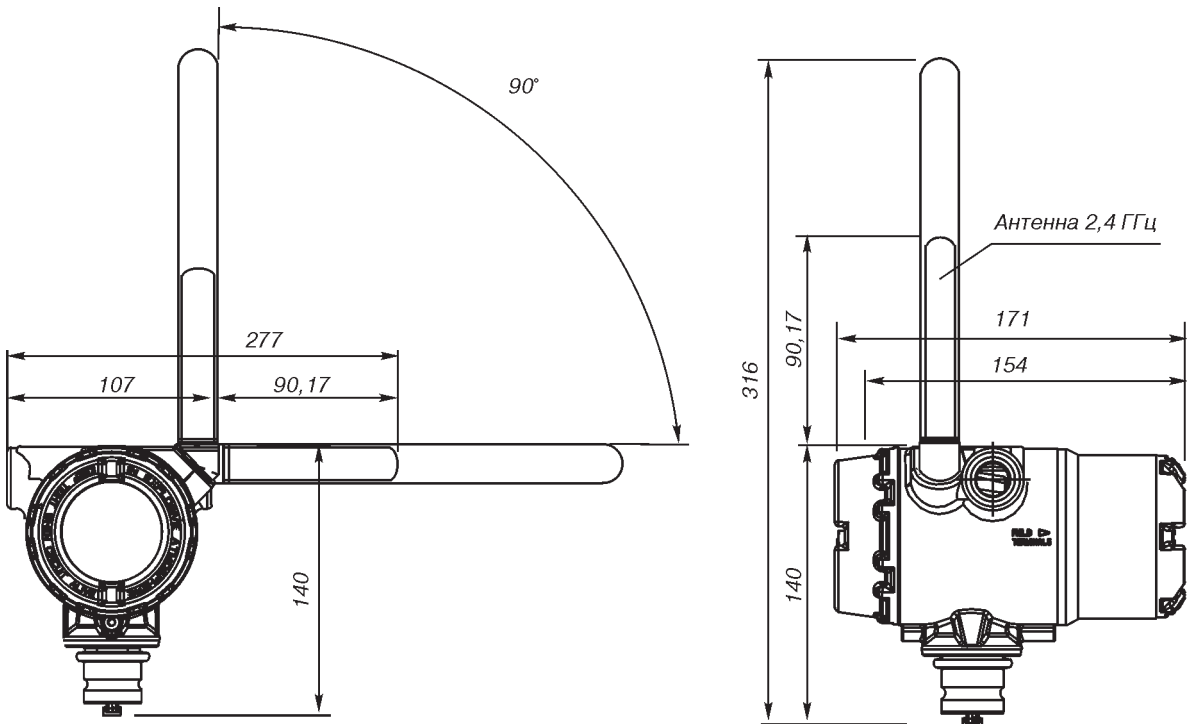


Рис.5. Корпус беспроводного преобразователя Rosemount 648.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Таблица 5

Модель	Описание	Стандарт ¹⁾	
648	Беспроводной измерительный преобразователь		
Тип преобразователя			
D	Беспроводной (конструкция под автономный модуль питания)	● ☐	
Выходной сигнал преобразователя			
X	Беспроводной <i>WirelessHART</i>	● ☐	
Количество чувствительных элементов			
1	Один	● ☐	
Исполнение корпуса		Материал	
D	Корпус с двумя отсеками	Алюминий	● ☐
E	Корпус с двумя отсеками	Нерж. сталь	● ☐
Типоразмер кабельного ввода			
1	1/2-14 NPT	● ☐	
Исполнение по взрывозащите			
NA	Не взрывозащищенное	● ☐	
IM	Сертификация соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза - Exia - "искробезопасная электрическая цепь"	● ☐	
Расширенный срок гарантии			
WR3	Гарантийный срок эксплуатации - 3 года	● ☐	
WR5	Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет	● ☐	
Периодичность обновления показаний, рабочая частота и протокол			
WA3	Период опроса конфигурируется пользователем, рабочая частота 2,4 ГГц, модуляция DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum, широкополосная модуляция с прямым расширением спектра), <i>WirelessHART</i>	● ☐	
Антенна			
WK1	Интегральная всенаправленная антенна	● ☐	
WM1	Интегральная всенаправленная антенна расширенного радиуса действия	● ☐	
Монтажные кронштейны			
B5	Универсальный L-образный кронштейн для монтажа на трубу - кронштейн и болты из нержавеющей стали	● ☐	
Дисплей			
M5	ЖК дисплей	● ☐	
Расширенная функциональность			
PT	Поддержка технологии X-well (сборка только с Rosemount 0085), требует "C1"	●	
Конфигурация программного обеспечения			
C1	Настраиваемая конфигурация даты, дескриптора, сообщения и параметров беспроводной связи (при заказе требуется лист данных конфигурации)	● ☐	
Линейный фильтр			
F5	Фильтр сетевого напряжения 50 Гц	● ☐	
Настройка сенсора			
C2	Согласование с первичным преобразователем с помощью констант Каллендар-ван-Дюсена	● ☐	
Калибровка по пяти точкам			
C4	Калибровка по пяти точкам (для получения сертификата калибровки укажите код Q4)	● ☐	
Сертификат калибровки			
Q4	Сертификат калибровки (калибровка по трем точкам с сертификатом)	● ☐	
Расширенный диапазон температур окружающей среды			
K1168	Температура окружающего воздуха от -55 до 85°C		
Кабельное уплотнение			
G2	Уплотнения для кабеля диаметром от 7,5 до 11,9 мм	● ☐	
G4	Уплотнения для кабеля диаметром от 3 до 8 мм	● ☐	
Сборка с первичным преобразователем			
XA	Тип первичного преобразователя указывается отдельной строкой заказа (монтажный кронштейн не входит в поставку, заказывается отдельно 03151-9270-0002)	● ☐	
Типовой номер модели: 648 D X 1 D 1 NA WA3 WK1 M5 C1 F6			

¹⁾ В графе "Стандарт" отмечены ● популярные исполнения с минимальным сроком поставки, ☐ производимые в России, в г. Челябинске.

Измерительный преобразователь Rosemount 3144P



- Выходной сигнал 4-20 мА/HART или Fieldbus Foundation
- Технология X-Well
- Возможность работы с двумя первичными преобразователями
- Цифровой индикатор
- Взрывозащищенные исполнения Exd или Exi
- Высокая точность и надежность измерений температуры на самых ответственных участках производства
- Возможность измерений средней температуры и разности температур
- Сигнализация дрейфа первичного преобразователя
- Интервал между поверками - 5 лет
- ТУ 4211-022-51453097-2013
- Горячая замена первичного преобразователя
- Индивидуальное согласование измерительного преобразователя с термопреобразователем сопротивления
- Контроль сопротивления петли термопары
- Классический, трубный или настенный монтаж
- ЭМС по Norm NE21
- Контроль максимальных и минимальных значений температуры
- Работоспособность при температуре окружающей среды:
 - от -51 до 85°C - опция K1005;
 - от -60 до 85°C - опция BR6

Назначение и область применения

Преобразователи измерительные Rosemount 3144P (далее - преобразователи) предназначены для преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА с наложением цифрового сигнала по HART-протоколу или в полностью цифровой сигнал по протоколу Foundation Fieldbus. Преобразователи измерительные Rosemount 3144P применяются для измерения температуры на самых ответственных участках производства, в системах управления и безопасности.

Конструктивные особенности

Корпус соединительной головки преобразователя Rosemount 3144P состоит из двух отсеков: отсек электроники и клеммный отсек. Изоляция между отсеками повышает надежность работы Rosemount 3144P в жестких промышленных условиях. В отсеке электроники расположен электронный блок с микропроцессором. В клеммном отсеке расположены клеммы для подключения входного сигнала и клеммы питания преобразователя и вывода выходного сигнала.

Электронная схема преобразователя обеспечивает предварительное аналоговое усиление/преобразование сигнала от первичного преобразователя температуры, дальнейшее аналого-цифровое преобразование, цифровую обработку результатов преобразования в микропроцессоре,

цифро-аналоговое преобразование результатов измерения в стандартный унифицированный выходной сигнал 4-20 мА с наложением цифрового сигнала по протоколу HART либо преобразование в стандартный выходной сигнал по цифровому протоколу Foundation Fieldbus.

Преобразователи могут работать с омическими устройствами и милливольтовыми устройствами постоянного тока, а также с термопреобразователями сопротивления (подключение по 2-х, 3-х, и 4-х проводной схемам) и термоэлектрическими преобразователями, номинальные статические характеристики преобразования (НСХ) которых указаны в табл.1.

Преобразователи Rosemount 3144P могут быть одноканальными или двухканальными (код опции "конфигурация типа входа" - 1 или 2).

Цифровая индикация в процессе измерений может осуществляться на встроенном 5-разрядном ЖК-дисплее.

Конфигурацию преобразователя (тип входного сигнала, диапазон измерений, схему подключения и т.д.) можно изменять, используя коммутираторы HART Trex, HART+Fieldbus Trex или через интерфейс Foundation Fieldbus при помощи персонального компьютера (см. каталог "Средства коммуникации. Функциональная аппаратура").

Монтаж преобразователя Rosemount 3144P:

- непосредственно с первичным преобразователем;
- выносной монтаж (при заказе указывается дополнительный монтажный кронштейн код опции В4 или В5).

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ДЛЯ ROSEMOUNT 3144P-HART, 3144P-FOUNDATION FIELDBUS**

Диапазон измерений, минимальный поддиапазон измерений, пределы допускаемой основной погрешности преобразователя по цифровому сигналу и цифро-аналогового преобразования (ЦАП) в зависимости от типа входного сигнала приведены в табл. 1.

Таблица 1

НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений, °С	Минимальный поддиапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности		
			по цифровому сигналу, °С		ЦАП, % (от интерв. измерений) ¹⁾
			базовая точность	улучшенная точность (код опции P8)	
Rosemount X-well Pt 100 (α = 0,00385)	от -50 до 300	10	±0,29	Н/Д	±0,02
Pt100(α=0,00385)	от -200 до 850		±0,1	±0,08	
Pt200(α=0,00385)	от -200 до 850		±0,22	±0,176	
Pt500(α=0,00385)	от -200 до 850		±0,14	±0,112	
Pt1000(α=0,00385)	от -200 до 300		±0,1	±0,08	
Pt50(α=0,00391) (50П)	от -200 до 550		±0,2	±0,16	
Pt100(α=0,00391) (100П)	от -200 до 550		±0,1	±0,08	
Cu50(α=0,00426)	от -50 до 200		±0,34	±0,272	
Cu100(α=0,00426)	от -50 до 200		±0,17	±0,136	
Cu10(α=0,00428) (10М)	от -50 до 250		±1,0	±0,8	
Cu50(α=0,00428) (50М)	от -185 до 200		±0,34	±0,272	
Cu100(α=0,00428) (100М)	от -185 до 200		±0,17	±0,136	
Ni 120(α=0,00617)	от -70 до 300		±0,08	±0,064	
B	от 100 до 1820	25	±3,0 (от 100 до 300°С) ±0,75 (от 300 до 1820°С)		±0,02
E	от -200 до 1000		±0,2		
J	от -180 до 760		±0,25		
K (ТХА)	от -180 до 1372		±0,5 (от -180 до -90°С) ±0,25 (от -90 до 1372°С)		
N	от -200 до 1300		±0,4		
R	от 0 до 1768		±0,6		
S	от 0 до 1768		±0,5		
T	от -200 до 400		±0,25		
L	от -200 до 800		±0,25		
Сигнал электрического напряжения постоянного тока (мВ)	от -10 до 100 мВ	3 мВ	±0,015 мВ		±0,02
Сигнал электрического сопротивления (Ом)	от 0 до 2000 Ом	20 Ом	±0,35 Ом		±0,02

¹⁾ Интервал измерений – диапазон измерений, устанавливаемый потребителем с учетом минимального диапазона измерений.

Примечания:

- Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ Р 8.625/МЭК 60751 и ГОСТ Р 8.585/МЭК 60584-1 соответственно.
- Предел допускаемой основной погрешности преобразователей при обмене данными по протоколу HART или FOUNDATION fieldbus равен пределу допускаемой основной погрешности преобразователя по цифровому сигналу.
- Предел допускаемой основной погрешности аналогового сигнала преобразователей равен сумме основных погрешностей преобразователя по цифровому сигналу и ЦАП.
- Предел допускаемой основной погрешности ЦАП применяется к преобразователям Rosemount 3144P с выходным сигналом 4-20 мА.
- При измерении разности температур (опция с двойным первичным преобразователем (ПП)):
 - диапазон измерений находится от X до Y, где $X = \min \text{ПП1} - \max \text{ПП2}$; $Y = \max \text{ПП1} - \min \text{ПП2}$;
 - предел допускаемой основной погрешности по цифровому сигналу преобразователя Rosemount 3144P равен:
 - для входных сигналов одного типа (т.е. две термодпары или два

термопреобразователя сопротивления): в 1,5 раза больше, чем погрешность по наименее точному цифровому сигналу);

- для входных сигналов разного типа (т.е. термодпара и термопреобразователь сопротивления): (погрешность по цифровому сигналу 1 + погрешность по цифровому сигналу 2).

- Предел допускаемой основной погрешности преобразователя по цифровому сигналу при измерении термодпарой равен сумме предела допускаемой основной погрешности по цифровому сигналу (см. табл. 1) и предела погрешности автоматической компенсации температуры холодных спаев термодпары $\pm 0,25^\circ\text{C}$.

Пример расчета предела допускаемой основной погрешности Rosemount 3144P при использовании первичного преобразователя с НСХ Pt100 в диапазоне температур от 0 до 100°C.

- предел допускаемой основной погрешности по цифровому сигналу по HART-протоколу или Foundation fieldbus: $\pm 0,10^\circ\text{C}$ (погрешность ЦАП не учитывается);

- предел допускаемой основной погрешности ЦАП: $\pm 0,02\%$ от 100°C или $\pm 0,02^\circ\text{C}$;

- предел допускаемой основной погрешности по аналоговому сигналу: $\pm(0,10+0,02)^\circ\text{C}=\pm 0,12^\circ\text{C}$.

Дополнительная погрешность преобразователя по цифровому сигналу и цифро-аналогового преобразования (ЦАП) вызванная изменением температуры окружающей среды от нормальной (20°C) в диапазоне от минус 40 до 85°C в зависимости от диапазона измерений и типа входного сигнала приведены в табл. 2.

Таблица 2

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на 1°C	
		по цифровому сигналу, °C	ЦАП, % (от интервала измерений) ¹⁾
Rosemount X-well Pt 100 ($\alpha = 0,00385$)	от -50 до 300	$\pm 0,0058^\circ\text{C}$	$\pm 0,001$
Pt100($\alpha=0,00385$)	от -200 до 850	$\pm 0,0015$	
Pt200($\alpha=0,00385$)	от -200 до 850	$\pm 0,0023$	
Pt500($\alpha=0,00385$)	от -200 до 850	$\pm 0,0015$	
Pt1000($\alpha=0,00385$)	от -200 до 300	$\pm 0,0015$	
Pt50($\alpha=0,00391$) (50П)	от -200 до 550	$\pm 0,003$	
Pt100($\alpha=0,00391$) (100П)	от -200 до 550	$\pm 0,0015$	
Cu50($\alpha=0,00426$)	от -50 до 200	$\pm 0,003$	
Cu100($\alpha=0,00426$)	от -50 до 200	$\pm 0,0015$	
Cu10($\alpha=0,00428$) (10M)	от -50 до 250	$\pm 0,015$	
Cu50($\alpha=0,00428$) (50M)	от -185 до 200	$\pm 0,003$	
Cu100($\alpha=0,00428$) (100M)	от -185 до 200	$\pm 0,0015$	
Ni 120($\alpha=0,00617$)	от -70 до 300	$\pm 0,001$	
B	$T \geq 1000$ $300^\circ\text{C} \leq T < 1000^\circ\text{C}$ $100^\circ\text{C} \leq T < 300^\circ\text{C}$	$\pm 0,014$ $\pm(0,029^\circ\text{C} - (0,0021\% \text{ от } (T-300^\circ))$) $\pm(0,046^\circ\text{C} - (0,0086\% \text{ от } (T-100^\circ\text{C})))$	
E	от -200 до 1000	$\pm(0,004^\circ\text{C} + (0,00043\% \text{ от } T))$	
J	$T \geq 0$ $T < 0$	$\pm(0,004^\circ\text{C} + (0,00029\% \text{ от } T))$ $\pm(0,004^\circ\text{C} + (0,002\% \text{ от } T))$	
K (ТХА)	$T \geq 0$ $T < 0$	$\pm(0,005^\circ\text{C} + (0,00054\% \text{ от } T))$ $\pm(0,005^\circ\text{C} + (0,002\% \text{ от } T))$	
N	от -200 до 1300	$\pm(0,005^\circ\text{C} + (0,00036\% \text{ от } T))$	
R	$T \geq 200$ $T < 200$	$\pm 0,015$ $\pm(0,021^\circ\text{C} + (0,0032\% \text{ от } T))$	
S	$T \geq 200$ $T < 200$	$\pm 0,015$ $\pm(0,021^\circ\text{C} + (0,0032\% \text{ от } T))$	
T	$T \geq 0$ $T < 0$	$\pm 0,005$ $\pm(0,005^\circ\text{C} + (0,0036\% \text{ от } T))$	
L	$T \geq 0$ $T < 0$	$\pm 0,005$ $\pm(0,005^\circ\text{C} + (0,003\% \text{ от } T))$	
Сигнал электрического напряжения постоянного тока (мВ)	от -10 до 100 мВ	$\pm 0,00025$ мВ	
Сигнал электрического сопротивления (Ом)	от 0 до 2000 Ом	$\pm 0,007$ Ом	

¹⁾ Интервал измерений – диапазон измерений, устанавливаемый потребителем с учетом минимального диапазона измерений.

Примечания:

1. T - измеренное значение температуры, °C.
2. Дополнительная погрешность преобразователей от изменения температуры окружающей среды при обмене данными по протоколу HART или Foundation fieldbus равна дополнительной погрешности по цифровому сигналу.
3. Дополнительная погрешность преобразователей от изменения температуры окружающей среды по аналоговому сигналу 4-20 мА равна сумме дополнительных погрешностей от изменения температуры окружающей среды по цифровому сигналу и ЦАП.
4. Температура окружающей среды в месте установки преобразователя должна быть от -40 до 85°C. Для поддержания высокой точности измерений на заводе-изготовителе составляется индивидуальная характеристика для каждого преобразователя по влиянию температуры окружающей среды в пределах рабочего диапазона.

Пример расчета погрешностей для преобразователя Rosemount 3144P при использовании первичного преобразователя с НСХ Pt100 в диапазоне от 0 до 100°C и температуре окружающей среды 30°C:

- дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды:

Для 3144P-HART/4-20 mA

- дополнительная погрешность по цифровому сигналу от изменения температуры окружающей среды

$$\pm(0,0015(30-20))^{\circ}\text{C}=\pm 0,015^{\circ}\text{C};$$

- дополнительная погрешность ЦАП от изменения температуры окружающей среды

$$\pm(0,001\% \text{ от } 100^{\circ}\text{C})(30-20)^{\circ}\text{C}=\pm 0,01^{\circ}\text{C};$$

- дополнительная погрешность по аналоговому сигналу

$$\pm(0,015+0,01)^{\circ}\text{C}=\pm 0,025^{\circ}\text{C}$$

Для 3144P-Foundation fieldbus

Дополнительная погрешность по цифровому сигналу

$$\pm(0,0015(30-20))^{\circ}\text{C}=\pm 0,015^{\circ}\text{C};$$

Дополнительная погрешность ЦАП не учитывается.

- суммарная погрешность:

Для 3144P-HART/4-20 mA

- максимальная суммарная погрешность по аналоговому сигналу: $\pm[(\text{предел допускаемой основной погрешности цифрового сигнала}+\text{ЦАП})+(\text{дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды по цифровому сигналу}+\text{ЦАП})]=$

$$\pm(0,10+0,02+0,015+0,01)^{\circ}\text{C}=\pm 0,145^{\circ}\text{C};$$

- суммарная погрешность по аналоговому сигналу:

$$\pm(\sqrt{0,10^2+0,02^2+0,015^2+0,01^2})^{\circ}\text{C}=\pm 0,1^{\circ}\text{C}$$

Для 3144P-Foundation fieldbus

- максимальная суммарная погрешность по цифровому сигналу: $\pm(\text{предел допускаемой основной погрешности по цифровому сигналу}+\text{дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды по цифровому сигналу})=$

$$\pm(0,10+0,015)^{\circ}\text{C}=\pm 0,115^{\circ}\text{C};$$

- суммарная погрешность по цифровому сигналу:

$$\pm(\sqrt{0,10^2+0,015^2})^{\circ}\text{C}=\pm 0,1^{\circ}\text{C}$$

● Гальваническая развязка входа от выхода

● Изоляция входа/выхода выдерживает напряжение до 500 В переменного тока при частоте 50 Гц (707 В постоянного тока)

● Время обновления показаний:

- для одинарного первичного преобразователя - 0,5 с;

- для двойного первичного преобразователя - 1 с.

● Долговременная стабильность

Преобразователь 3144P имеет нестабильность показаний: $\pm 0,1\%$ от измеряемой величины или $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от того, какое показание больше) за 24 месяца - для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления; $\pm 0,1\%$ от измеряемой величины или $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от того, какое показание больше) за 12 месяцев - для входных сигналов от термопар;

5-летняя нестабильность:

- $\pm 0,25\%$ от измеряемой величины или $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от того, какое показание больше) за 5 лет - для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления;

- $\pm 0,5\%$ от измеряемой величины или $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от того, какое показание больше) за 5 лет - для входных сигналов от термопар.

● Влияние вибрации

Преобразователи тестированы в соответствии с условиями, приведенными в табл.3.

Таблица 3

Частота	Амплитуда	Влияние вибрации
10-60 Гц	амплитуда смещения - 0,21 мм	нет
60-2000 Гц	амплитуда ускорения - 3g	нет

● Самокалибровка

При каждом измерении температуры аналого-цифровая измерительная схема автоматически самокалибруется, сравнивая результаты измерения с чрезвычайно стабильными и точными внутренними эталонными элементами.

● Влияние радиочастотных помех

В худшем случае влияние радиопомех эквивалентно пределу допускаемой основной погрешности преобразователя, указанному в табл.1 при тестировании в соответствии с требованиями международной электротехнической комиссии (IEC 61000-4-3: 30 В/м (HART)/10 В/м (Foundation fieldbus, от 80 до 1000 МГц, с неэкранированным кабелем)

● Влияние электромагнитных помех

Преобразователь Rosemount 3144P соответствует требованиям международной электротехнической комиссии (IEC 61326, приложение 1) по электромагнитной совместимости.

● Заземление

Для заказа винта заземления укажите код дополнительного устройства G1. Заказывать дополнительное устройство с кодом G1 нужно только для тех вариантов, которые не включают винт заземления. В табл.4 указано, какой вариант не включает установку винта заземления.

Таблица 4

Тип сертификации	Наличие винта заземления	Заказ винта заземления
NA	-	Заказывайте винт заземления (код G1)
E1, I1	+	Не заказывайте винт заземления (код G1) ¹⁾

¹⁾ Код G1 также включен в код T1 - встроенного устройства защиты.

● Встроенный блок защиты от переходных процессов (код опции при заказе - T1)

Блок защиты от переходных процессов помогает предотвратить повреждение преобразователя от переходных процессов, индуцируемых в измерительном контуре молнией, сваркой или силовым электрооборудованием. Электроника блока защиты от переходных процессов размещается в дополнительном модуле, который присоединяется к стандартному блоку клемм.

● Конструкционные материалы

- корпус электроники:

алюминий с низким содержанием меди;

литейная версия нержавеющей стали 316 (CF-8M);

- покрытие:

полиуретан

● Степень защиты от воздействия пыли и воды:

IP66 и IP68

● Поверка

- методика поверки: 12.5314.000.00 МП «Преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 3144P. Методика поверки»;

- интервал между поверками - 5 лет.

● Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- измерительный преобразователь (модель и исполнение по заказу);

- инструкция по эксплуатации;

- методика поверки.

По дополнительному заказу:

- встроенный индикатор;

- коммуникатор HART;

- коммуникатор HART + Foundation fieldbus;

- оборудование Foundation fieldbus;

- комплект для монтажа преобразователей на объекте.

● Габаритные размеры, мм

- $\phi 112 \times 112$ без ЖКИ;

- $\phi 112 \times 132$ со встроенным ЖКИ.

● Масса, кг

- 1,4 без ЖКИ;

- 1,6 со встроенным ЖКИ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ROSEMOUNT 3144P-HART/4-20 мА

● Питание

Для работы преобразователя требуется внешний источник питания. Преобразователь может работать при напряжении питания на клеммах от 12,0 до 42,4 В постоянного тока при сопротивлении нагрузки от 250 до 1100 Ом. При сопротивлении нагрузки 250 Ом напряжение на выходе источника питания должно быть не менее 18,1 В постоянного тока. Клеммы питания рассчитаны на максимальное напряжение 42,4 В.

$$R_n \max = 40,8(\text{Упит} - 12),$$

где $R_n \max$ - максимальная нагрузка, Ом,
Упит - напряжение питания, В.

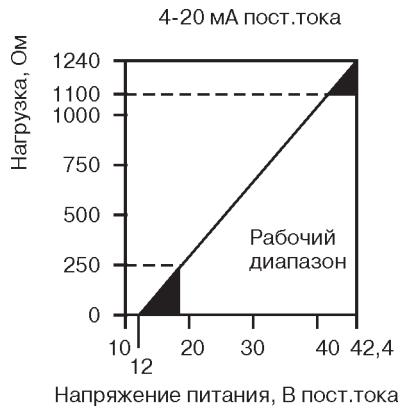


Рис. 1. Ограничение нагрузки.

Примечание: для работы HART-коммуникатора требуется, чтобы сопротивление контура было в пределах от 250 до 1100 Ом. Не пытайтесь установить связь с преобразователем, если напряжение на его клеммах менее 12 В постоянного тока.

Для преобразователей 3144P-HART с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» - питание осуществляется от искробезопасных цепей блоков питания (барьеров). Входные искробезопасные параметры преобразователей:

- 30 В - максимальное входное напряжение U_i ;
- 300 мА - максимальный входной ток I_i ;
- 0,005 мкФ - максимальная внутренняя емкость C_i ;
- 1,0 Вт - максимальная входная мощность P_i ;
- 0 мГн - максимальная внутренняя индуктивность L_i .

● Программный режим обнаружения неисправности*

Особенностью преобразователей модели Rosemount 3144P является программный и аппаратный контроль исправности. Выработка сигнала тревоги по неисправности процессора или микропрограммы производится независимым контуром. Уровни сигналов тревоги выбираются пользователем, который устанавливает переключатель режима сигнализации в нужное положение. Положение переключателя определяет уровень выходного сигнала (высокий HI или низкий LO) преобразователя при неисправности. Переключатель стоит в цепи питания цифро-аналогового преобразователя, который устанавливает нужное

состояние выхода даже при неисправности микропроцессора. Уровень, на который устанавливается выходной сигнал, зависит от выбора конфигурации преобразователя - стандартная или совместимая с рекомендациями NAMUR (NE43). Уровни аварийных сигналов приведены в табл.5.

Таблица 5

	Стандартная конфигурация	Конфигурация NAMUR NE 43
Диапазон линейного выходного сигнала, мА	$3,9 \leq I \leq 20,5$	$3,8 \leq I \leq 20,5$
Высокий уровень неисправности, мА	$21,75 \leq I \leq 23$ (по умолчанию)	$21,5 \leq I \leq 23$ (по умолчанию)
Низкий уровень неисправности, мА	$I \leq 3,75$	$I \leq 3,6$

● Режим насыщения ¹⁾

При выходе температуры за пределы диапазона измеряемых температур выходной аналоговый сигнал устанавливается согласно верхнему или нижнему уровню насыщения:

- нижний уровень насыщения должен находиться между нижним значением аварийного сигнала плюс 0,1 мА и 3,9 мА;
- верхний уровень насыщения должен находиться между значением 20,5 мА и верхним значением аварийного сигнала минус 0,1 мА.

¹⁾ Специальную заводскую конфигурацию аварийного уровня и уровня насыщения можно заказать с кодом опции С1.

Пользователь может изменять установки аварийного сигнала и сигнала насыщения на месте с помощью HART-коммуникатора.

● Время включения - 5 с (при нулевом времени демпфирования)

● Индикация

Встроенный 5-разрядный ЖКИ отображает:

- инженерные единицы;
- гистограммы 0-100%.

Высота знака ЖКИ - 8 мм.

Характеристики могут выводиться в технических единицах (°F, °C, °R, K, Ом, мВ), в процентах или мА.

Дисплей может переключаться между:

- техническими единицами/ мА, %;
- ПП1/ПП2;
- ПП1/ПП2/разности температур;
- ПП1/ПП2/средней температурой.

ПП - первичный преобразователь.

Опции вывода на дисплей, включая десятичную точку, могут быть переконфигурированы в полевых условиях с помощью HART-коммуникатора.

● Климатическое исполнение:

- температура окружающей среды (общепромышл. исп.)
 - от -20 до 85°C со встроенным ЖКИ;
 - от -40 до 85°C без ЖКИ;
- относительная влажность воздуха до 100% (без образования конденсата);
- по специальному заказу возможно изготовление с температурой окружающей среды:
 - от -51 до 85°C - опция K1005;
 - от -60 до 85°C - опция BR6;

(встроенный ЖКИ не разрушается и восстанавливает свою работоспособность при температуре окружающей среды от -20 до 85°C).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ROSEMOUNT 3144P-FOUNDATION FIELDBUS

● Функциональные блоки

Блок ресурсов

- содержит физические данные преобразователя, включая информацию о пространстве памяти, идентификации изготовителя, типе устройства, программной маркировке и уникальном идентификаторе;
- обеспечивает диагностику, связь и рекомендуемые решения за счет предупреждающих сигналов системы PlantWeb.

Блок преобразователя

- содержит физические данные по измерениям температуры, включая температуру ПП1, ПП2 и на клеммах преобразователя;
- включает следующую информацию: тип и конфигурация ПП, инженерные единицы, данные о линеаризации, диапазон, величину демпфирования и диагностические сообщения.

Блок ЖКИ

Используется для конфигурирования установок дисплея встроенного индикатора (или используется ЖКИ).

Аналоговый вход (AI)

- обрабатывает результаты измерений и делает их доступными для использования другими функциональными блоками;
- обеспечивает функции фильтрации, генерирования аварийных сигналов и изменения инженерных единиц.

Блок ПИД

- выполняет пропорциональное/интегральное/дифференциальное управление (ПИД);
- используется для управления одиночным контуром, каскадного регулирования или для управления с обратной связью в полевых условиях.

Все функциональные блоки, используемые преобразователем, имеют привязку к пространству памяти, т.е. общее число функциональных блоков ограничивается только физическим пространством памяти. Любое сочетание функциональных блоков можно использовать в заданный момент времени, не превышая объем физической памяти.

В табл.6 указано время выполнения блока.

Таблица 6

Наименование блока	Время выполнения
Ресурс	-
Преобразователь	-
ЖКИ	-
Расширенная диагностика	-
Аналоговый вход 1, 2, 3	60 мс
ПИД	90 мс
Переключатель входов	65 мс
Характеризация сигналов	45 мс
Арифметический	60 мс
Разделитель выходов	60 мс

● **Время включения** (время выхода преобразователя в рабочий режим после подачи питания) 20 с при нулевом времени демпфирования

● Индикация

Дисплей отображает все измерения, включая температуру первичного преобразователя 1, первичного преобразователя 2, разность температур и температуру на клеммах преобразователя. На дисплее поочередно отображаются максимум четыре выбранные единицы. Индикатор может отображать максимум пять цифр в технических единицах (°F, °C, °R, K, Ом, мВ), в процентах или мА. Установки дисплея конфигурируются на заводе согласно конфигурации (стандартной или пользовательской). Эти установки могут быть переконфигурированы в полевых условиях с помощью коммуникатора Тех. На дисплее также отображается диагностика первичного преобразователя. Если состояние измерений удовлетворительное, отображается измеренное значение. Если состояние измерений неопределенное, в

дополнение к измеренному значению на дисплее выводится информация о состоянии. Если состояние измерений неудовлетворительное, отображается причина отказа измерений.

Примечание: при заказе запасного электронного модуля блок преобразователя ЖКИ отображает параметр, заданный по умолчанию.

● Сигнализация (сигналы тревоги технологического процесса)

Функциональный блок аналогового входа (AI) позволяет пользователю сконфигурировать сигнал тревоги:

- высокого уровня (HI);
- высокого-высокого уровня (HI-HI);
- низкого уровня (LO);
- низкого-низкого уровня (LO-LO)

с различными уровнями приоритета и установками гистерезиса.

● Сигналы тревоги PlantWeb

Система программного обеспечения преобразователя обнаруживает события, активизирующие сигнал тревоги. Существует 3 уровня сигнала тревоги:

- неисправность - выход из строя;
- техническое обслуживание;
- консультация.

Сигнал тревоги «выход из строя» будет иметь самый высокий приоритет, средний приоритет у сигнала «техническое обслуживание», сигнал тревоги «консультация» - самый низкий приоритет.

На дисплее ЖКИ отображается текстовая строка с рекомендуемыми действиями для сигнала тревоги наивысшего приоритета.

Сигнал тревоги «выход из строя» (например, выход из строя электроники, выход из строя энергонезависимой памяти и др.) указывает на неисправность, которая, характеризуется нерабочим состоянием и предполагает ремонт преобразователя. Сигнал тревоги «техническое обслуживание» (например, ошибка конфигурации, ошибка калибровки и др.) указывает на то, что преобразователь нуждается в ближайшее время в техническом обслуживании. Если данное условие будет не выполнено, преобразователь выйдет из строя.

Сигнал тревоги «консультация» (например, задержка записи в энергонезависимую память) указывает на условия, которые не оказывают влияния на функции и целостность преобразователя.

● Значение параметра «статус»

Вместе с измеренным или вычисленным значением переменной процесса каждый блок Foundation fieldbus передает дополнительный параметр, называемый «статус» («Status»). Значение параметра «статус» может быть «исправно» и «не исправно», «не определено». Когда в процессе самодиагностики проблемы не обнаружены, значением параметра «статус» будет «исправно». Если система самодиагностики обнаруживает повреждение первичного преобразователя или отказ измерительного преобразователя, то значение параметра «статус» будет «неисправно» и статус измерений будет обновлен.

● Активный планировщик связей (LAS)

Преобразователь Rosemount 3144P может функционировать как активный планировщик связей при отказе текущего главного устройства или его удаления из сегмента. В качестве резервного LAS преобразователь Rosemount 3144P будет принимать управление коммуникацией до тех пор, пока главное устройство не будет восстановлено.

● Обновление программного обеспечения (ПО)

ПО для преобразователя Rosemount 3144P с полевой шиной Foundation fieldbus легко обновляется в процессе работы в полевых условиях. Пользователи могут получить модернизированную версию путем загрузки нового программного приложения в память преобразователя.

● Питание

Питание через полевую шину Foundation fieldbus от стандартных источников питания. Преобразователь работает в диапазоне от 9 до 32 В постоянного тока, максимум 12 мА. Клеммы преобразователя рассчитаны на максимальное напряжение 42,4 В постоянного тока.

Для преобразователей Rosemount 3144P-Foundation fieldbus с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» - питание осуществляется от искробезопасных цепей блоков питания (барьеров).

Входные искробезопасные параметры преобразователей:

- 30 В - максимальное входное напряжение U_i ;
- 300 мА - максимальный входной ток I_i ;
- 0,0021 мкФ - максимальная внутренняя емкость C_i ;
- 1,0 Вт - максимальная входная мощность P_i ;
- 0 мГн - максимальная внутренняя индуктивность L_i .

МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ. СЕРТИФИКАЦИЯ

● Вид взрывозащиты - взрывонепроницаемая оболочка.

Маркировка взрывозащиты - 1ExdIICT5/T6 X.

Диапазон температуры окружающей среды:

- температурный класс T5 от -40 до 80°C;
- температурный класс T6 от -40 до 70°C.

Сертификат соответствия требованиям Таможенного союза ТС RU C-US.ГБ05.В.00289.

● Вид взрывозащиты - искробезопасная электрическая цепь

Маркировка взрывозащиты:

- ExiaIICT5/T6 X для 3144P-HART/4-20 мА;
- ExiaIICT4 X для 3144P-Foundation fieldbus.

Диапазон температуры окружающей среды:

- для 3144P-HART/4-20 мА
 - температурный класс T5 от -60 до 75°C;
 - температурный класс T6 от -60 до 50°C;
- для 3144P-Foundation Fieldbus
 - температурный класс T4 от -60 до 60°C;

Сертификат соответствия требованиям Таможенного союза ТС RU C-US.ГБ05.В.00289.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

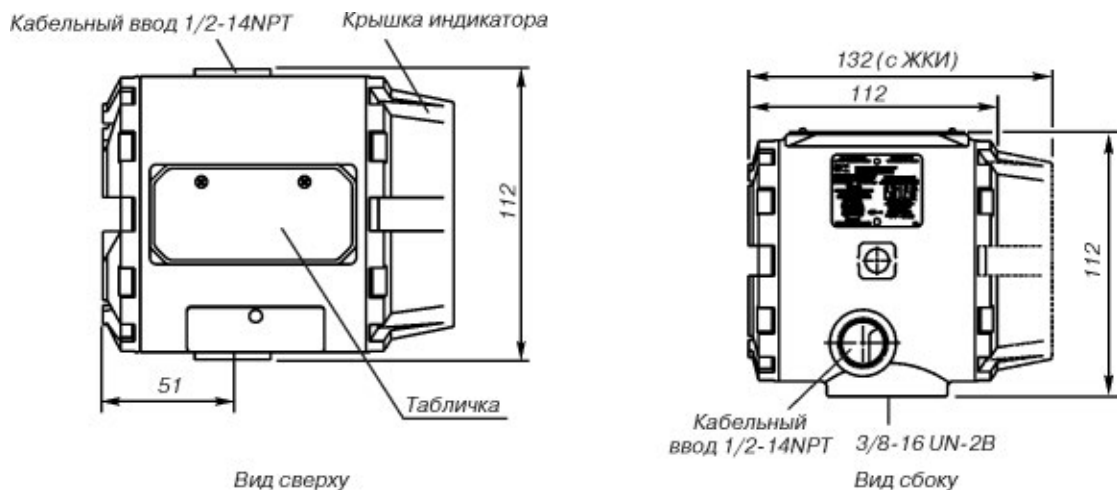


Рис.2. Габаритный чертеж преобразователя. Кабельный ввод 1/4-NPT*.

* Корпус, предназначенный для стандартного полевого монтажа, имеет кабельный ввод 1/2-14NPT.

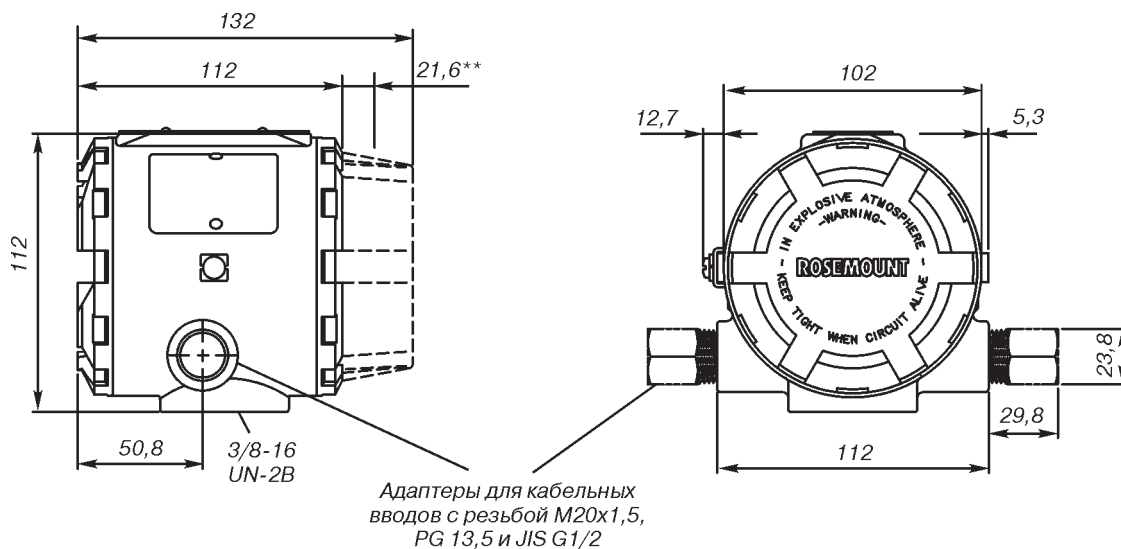


Рис.3. Габаритный чертеж преобразователя. Кабельный ввод M20x1,5; PG13,5 и JIS G1/2*.

* Типы указанных кабельных вводов реализуются с помощью адаптеров.

** Зазор необходимый для снятия крышки.

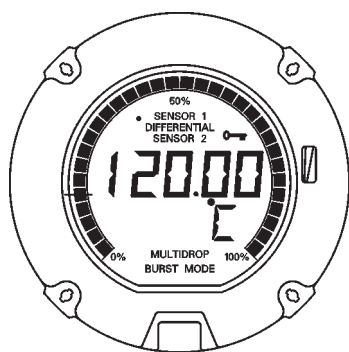


Рис.4. ЖК-индикатор.

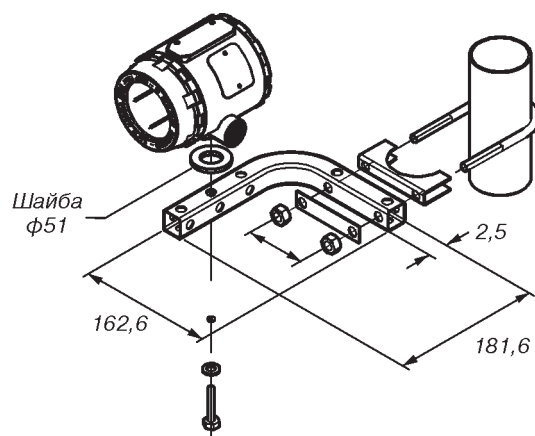


Рис.5. Дополнительный монтажный кронштейн (код B5).

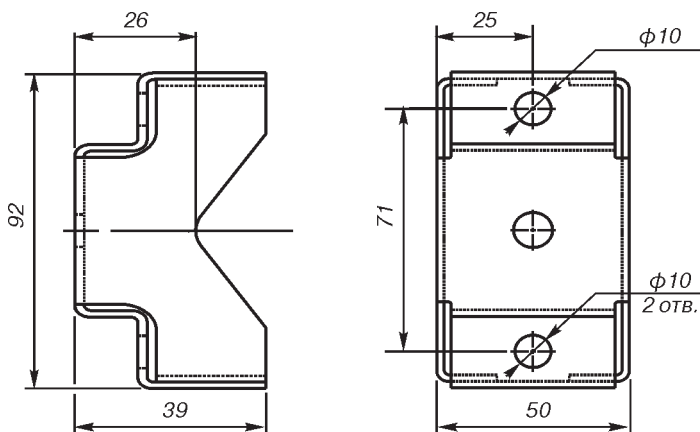
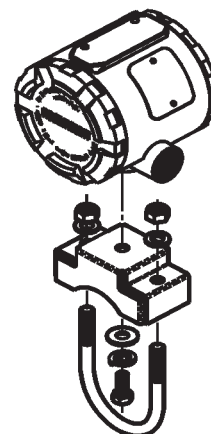


Рис.6. Дополнительный монтажный кронштейн (код B4).



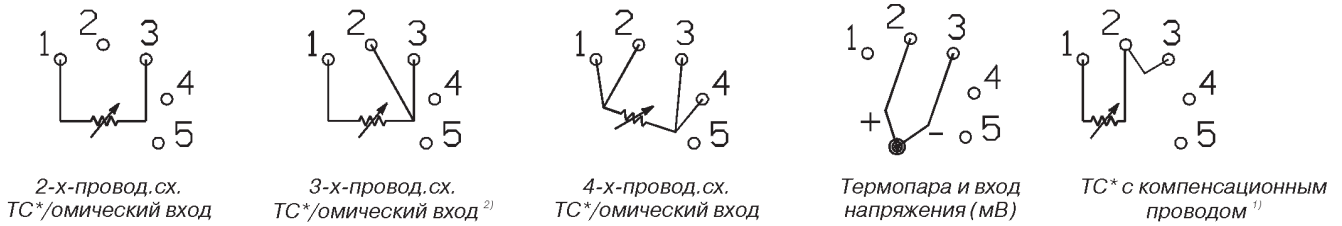


Рис.7. Схема подключения одинарного первичного преобразователя к Rosemount 3144P-HART/4-20 мА.

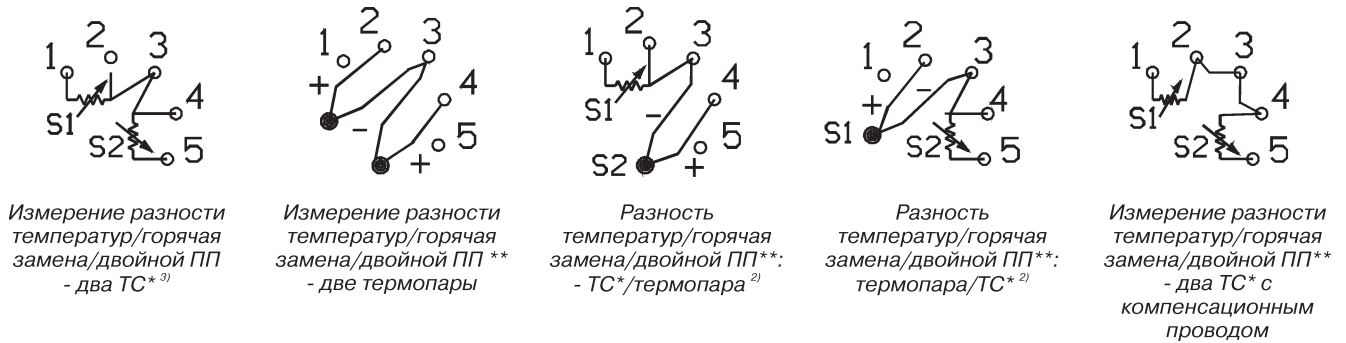


Рис.8. Схема подключения двойного первичного преобразователя к Rosemount 3144P-HART/4-20 мА.

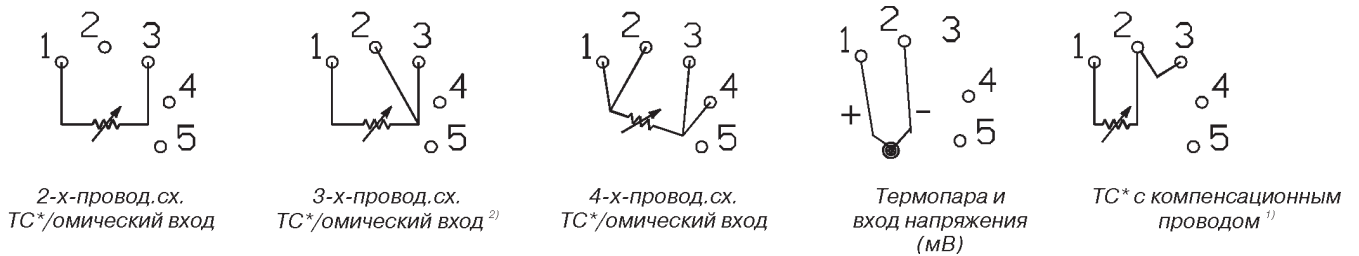


Рис.9. Схема подключения одинарного первичного преобразователя к Rosemount 3144P-Foundation Fieldbus.

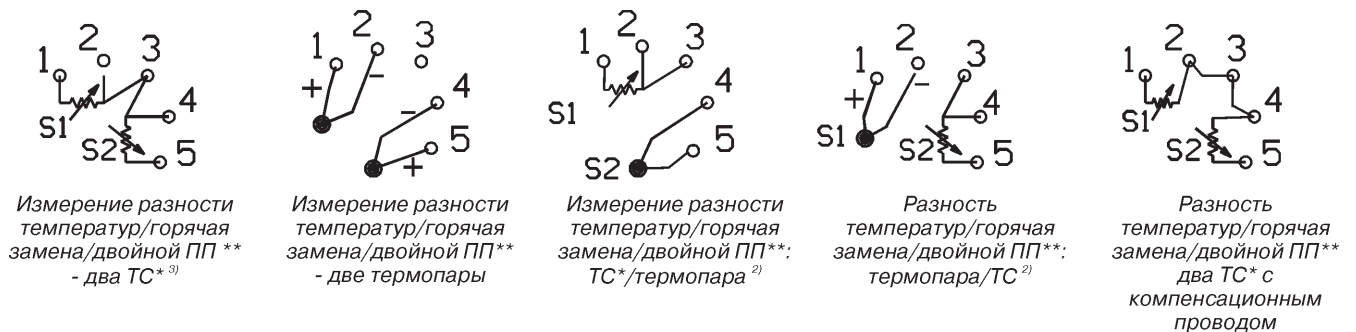


Рис.10. Схема подключения двойного первичного преобразователя к Rosemount 3144P-Foundation fieldbus.

Примечания:

* ТС - термопреобразователь сопротивления;

** ПП - первичный преобразователь.

1. Преобразователь должен быть сконфигурирован для работы с 3-х-проводным ТС, чтобы распознать ТС с компенсационным проводом.
2. Фирма Emerson Process Management поставляет одноэлементные ТС с 4-х-проводной схемой подключения. Эти ТС можно использовать в 3-х-проводной конфигурации, не подключая один из проводов (его следует изолировать изоляционной лентой).
3. Показана типовая конфигурация двухэлементного ТС (R-красный, W-белый, G-зеленый, B-черный).

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Таблица 7

Модель	Описание	Стандарт ¹⁾
Rosemount 3144P	Преобразователь измерительный Rosemount 3144P	
Код	Тип корпуса/отверстия для кабельного ввода	
D1	Корпус с двумя отсеками, для монтажа в полевых условиях, алюминий / 1/2-14NPT	● P2
D2	Корпус с двумя отсеками, для монтажа в полевых условиях, алюминий / M20x1,5 (CM20)	● P2
D5	Корпус с двумя отсеками, для монтажа в полевых условиях, нержавеющая сталь / 1/2-14NPT	● P2
D6	Корпус с двумя отсеками, для монтажа в полевых условиях, нержавеющая сталь / M20x1,5 (CM20)	● P2
Код	Тип выходного сигнала	
A	Аналоговый сигнал 4-20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART	● P2
F	Цифровой сигнал FOUNDATION fieldbus (включает функциональные блоки AI и активного планировщика связей LAS)	● P2
Код	Конфигурация типа входа	
1	Вход для одинарного первичного преобразователя	● P2
2	Вход для двойного первичного преобразователя	● P2
Код	Сертификация для применения в опасных зонах	
NA	Общепромышленное исполнение	● P2
IM	Сертификация соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза - Exia - "искробезопасная электрическая цепь"	● P2
EM	Сертификация соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза - Exd - "взрывонепроницаемая оболочка"	● P2
KM	Сертификация соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза - комбинированная взрывозащита Exd - "взрывонепроницаемая оболочка" и Exia - "искробезопасная электрическая цепь"	● P2
Код	Варианты	
	Функциональность PlantWeb	
A01	Блок автоматического регулирования: ПИД с автоматической настройкой, арифметический блок, характеристика сигналов, селектор входов - только Foundation fieldbus	● P2
D01	Блок диагностики: контроль сопротивления ТП, отслеживание min/max - только Foundation fieldbus	● P2
DA1	Блок диагностики первичных преобразователей и технологических процессов по протоколу HART: диагностика ТП, отслеживание min/max	● P2
	Улучшенные рабочие характеристики	
P8	Повышенная точность измерительного преобразователя	● P2
	Монтажные кронштейны	
B4	Универсальный монтажный кронштейн для 2-х дюймовой трубы и монтажа на панели - кронштейн и болты из нерж. стали	● P2
B5	Универсальный "L"-образный монтажный кронштейн для 2-х дюймовой трубы - кронштейн и болты из нерж.стали	● P2
	Индикатор	
M5	ЖК-индикатор	● P2
	Расширенная функциональность	
PT ³⁾	Поддержка технологии X-well (сборка только с Rosemount 0085), требует "C1"	●
	Внешняя клемма заземления	
G1	Внешняя клемма заземления	● P2
	Встроенный блок защиты от переходных процессов	
T1	Встроенный блок защиты от переходных процессов	● P2
	Конфигурация программного обеспечения	
C1	Заводская конфигурация даты, дескриптора и полей для сообщений (с заказом требуется заполненный лист конфигурационных данных CDS)	● P2
	Фильтр сетевого питания 50 Гц	
F5	Фильтр сетевого питания 50 Гц	● P2
	Сигнализация неисправности по рекомендациям NAMUR	
A1	Уровень выходного сигнала по рекомендациям NAMUR NE-43, сигнализация неисправности высоким уровнем - только HART	● P2
CN	Уровень выходного сигнала по рекомендациям NAMUR NE-43, сигнализация неисправности низким уровнем - только HART	● P2
	Сигнализация неисправности низким уровнем	
C8	Уровни аналогового выходного сигнала в соответствии со стандартом Rosemount. Сигнализация неисправности низким уровнем - только HART	● P2
	Согласование измерительного (ИП) и первичного преобразователей (ПП)	
C2	Согласование ИП и ПП - настройка под определенный калибровочный график для ТС Rosemount	● P2
C7	Настройка для специального нестандартного ПП (для специального ПП покупатель должен предоставить информацию о ПП)	● P2

Продолжение таблицы 7

Модель	Описание	Стандарт ¹⁾
	Калибровка по пяти точкам	
C4	Калибровка по пяти точкам (используется с сертификатом калибровки Q4)	● ☒
	Калибровочный сертификат	
Q4	Калибровочный сертификат (по 3-м точкам - стандартно; используйте C4 с опцией Q4 для сертификата 5-точечной калибровки)	● ☒
QP	Калибровочный сертификат	● ☒
	Варианты конфигураций преобразователей с двойным ПП	
U1 ²⁾	Горячая замена (Hot Backup)	● ☒
U2 ³⁾	Вычисление средней температуры с горячей заменой (Hot Backup) и оповещением о дрейфе ПП - сигнализация предупреждения	● ☒
U3 ³⁾	Вычисление средней температуры с горячей заменой (Hot Backup) и оповещением о дрейфе ПП - сигнализация тревоги	● ☒
U4	Два независимых ПП	● ☒
U5	Вычисление разности температур	● ☒
U6 ²⁾	Вычисление средней температуры	● ☒
U7 ²⁾	Сигнализация достижения заданной температуры	● ☒
	Специальные сертификаты	
QS	Сертификат качества для применения в системах безопасности (Safety Instrumented Systems) - только HART	● ☒
	Настройка версии HART	
HR7	Настройка на 7 версию HART	● ☒
	Сборка	
XA	ПП, определенный отдельно и подключенный к ИП	● ☒
	Низкотемпературные опции	
K1005	Расширенный диапазон температур окружающей среды -51... 85°C	☒
BR6	Расширенный диапазон температур окружающей среды -60... 85°C	☒
	Расширенный срок гарантии	
WR3	Гарантийный срок эксплуатации - 3 года	● ☒
WR5	Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет	● ☒

Типовой номер модели: **Rosemount 3144P D1 A 1 E1 B4 M5**

- ¹⁾ В графе "Стандарт" отмечены ● популярные исполнения с минимальным сроком поставки, ☒ производимые в России, в г. Челябинске.
- ²⁾ Коды U1 и U6 для 3144P-HART не имеют функции сигнализации дрейфа ПП; коды U1, U6, U7, U8 и U9 для датчиков 3144P-Foundation fieldbus предусматривают функцию сигнализации дрейфа.
- ³⁾ Не применяется с Foundation fieldbus.

Внимание! Информацию по первичным преобразователям, защитным гильзам и удлинителям см. в разделе "Первичные преобразователи Rosemount".

Стандартная конфигурация

Значения стандартной конфигурации и конфигурации пользователя могут быть изменены. Если дополнительно не указано, преобразователь будет поставляться в следующей конфигурации.

ПП - первичный преобразователь.

Таблица 8

Стандартная конфигурация	
Значение 4 мА / нижний диапазон (HART/4-20 мА) точка LO (Foundation Fieldbus)	0°C
Значение 20 мА / верхний диапазон (HART/4-20 мА) точка HI (Foundation Fieldbus)	100°C
Демпфирование	5 с
Выходной сигнал	линейный по температуре/FOUNDATION fieldbus
Сигнализация неисправности (HART/4-20 мА)	высоким уровнем
Линейный фильтр напряжения	60 Гц
Программная маркировка	см. "Маркировка"
Дополнительный встроенный индикатор	Технические единицы и мА/ технические единицы ПП1
Конфигурация с одним ПП	
Тип ПП	4-х-проводный ТС Pt100, W100=1,3850
Первичная переменная (HART/4-20 мА) AI 1400 (Foundation Fieldbus)	ПП1
Вторичная переменная AI 1600 (Foundation Fieldbus)	Температура клемм
Третья переменная	не используется
Четвертая переменная	не используется
Конфигурация с двумя ПП/двойным ПП	
Тип ПП	Два 3-х-проводных ТС Pt100, W100=1,3850
Первичная переменная (HART/4-20 мА) AI 1400 (Foundation Fieldbus)	ПП1
Вторичная переменная AI 1500 (Foundation Fieldbus)	ПП2
Третья переменная AI 1600 (Foundation Fieldbus)	Температура клемм
Четвертая переменная	Не используется

Конфигурация пользователя

Преобразователи Rosemount 3144P могут быть заказаны с конфигурацией, настроенной по указаниям пользователя. В табл.9 перечислены необходимые сведения, которые требуется предоставить для настройки пользовательской конфигурации.

Таблица 9

Код опции	Требования/спецификация
C1 Заводские параметры ¹⁾	Дата: день, месяц, год Дескриптор: 16 алфавитно-цифровых символов Сообщение: 32 алфавитно-цифровых символа Для конфигурирования на заводе можно указать пользовательские уровни сигнализации
C2 Согласование ИП и ПП	Преобразователи обеспечивают возможность ввода констант Callendar-van-Dusen от калиброванного ТС и генерацию кривой, соответствующей любому конкретному ПП. Следует заказать ТС модели Rosemount 0065, 0068 или 0078 вместе со специальной калибровочной кривой (опция V или X8Q4). Эти константы будут запрограммированы в преобразователь, заказанный с этим кодом
C4 Калибровка по пяти точкам	Преобразователь будет откалиброван по 5 точкам при 0, 25, 50, 75 и 100% аналогового и цифрового выходов. Используется с кодом Q4 для получения сертификата калибровки
C7 Специальный ПП	Используется при применении нестандартных ПП, при добавлении специального ПП или при расширении входного диапазона. Требуется предоставить информацию о параметрах нестандартного ПП. Дополнительная кривая будет добавлена к вариантам выбора ПП
A1 Стандар NAMUR, сигнализация высоким уровнем	Уровни аналогового сигнала по стандарту NAMUR. Индикация неисправности высоким уровнем выходного сигнала
CN Стандар NAMUR, сигнализация низким уровнем	Уровни аналогового сигнала по стандарту NAMUR. Индикация неисправности низким уровнем выходного сигнала
C8 Сигнализация низким уровнем	Уровни аналогового сигнала по стандарту Rosemount. Индикация неисправности низким уровнем выходного сигнала
F5 Линейный фильтр 50 Гц	Фильтр сетевых помех настраивается на частоту 50 Гц

¹⁾ Требуется заполнить лист конфигурационных данных (CDS).

Для настройки конфигурации Rosemount 3144P с двойным ПП укажите код, соответствующий опции в номере модели преобразователя при заказе (см. табл. 10). Если код опции не указан, преобразователь будет сконфигурирован для работы с двумя ТС Pt100 (W100=1,3850), подключенными по 3-х-проводной схеме.

Таблица 10

Код опции U1 Конфигурация горячей замены (Hot Backup)	
Основное назначение	Конфигурация используется в случае, если требуется автоматическое переключение преобразователя на второй ПП при неисправности первого ПП. Переключение с ПП1 на ПП2 не влияет на аналоговый сигнал ПП1 ПП2 Не используется
Первичная переменная	Первое хорошее измерение
Вторичная переменная	ПП1
Третья переменная	ПП2
Четвертая переменная	Температура на клеммах
Код опции U2 Вычисление средней температуры с функцией горячей замены (Hot Backup) и сигнализацией дрейфа ПП¹⁾ - только HART/4-20 мА	
Основное назначение	Ответственные контуры, например, система безопасности, контуры управления. На выход выводится среднее значение по двум ПП и сигнализация, если разность температур становится выше заданного значения (сигнализация дрейфа ПП). При неисправности ПП подается сигнал аварии, после чего первичная переменная переводится на результаты измерения работающего ПП.
Первичная переменная	Среднее значение температуры
Вторичная переменная	ПП1
Третья переменная	ПП2
Четвертая переменная	Температура на клеммах
Код опции U4 Два независимых ПП	
Основное назначение	Используется для некритических задач, когда один преобразователь используется для измерения температур двух независимых процессов
Первичная переменная	ПП1
Вторичная переменная	ПП2
Третья переменная	Температура на клеммах
Четвертая переменная	Не используется
Код опции U5 Разность температур	
Основное назначение	Используется разности температур двух точек процесса, которая конфигурируется как первичная переменная
Первичная переменная	Разность температур
Вторичная переменная	ПП1
Третья переменная	ПП2
Четвертая переменная	Температура на клеммах
Код опции U6 Средняя температура	
Основное назначение	Используется, когда требуется измерять среднее значение температуры двух процессов. При неисправности ПП подается сигнал аварии, после чего первичная переменная переводится на результаты измерения работающего ПП
Первичная переменная	Среднее значение температуры
Вторичная переменная	ПП1
Третья переменная	ПП2
Четвертая переменная	Температура на клеммах

¹⁾ По умолчанию предел разности температур для конфигурации сигнала дрейфа составляет 3°C. Демпфирование - 5 с.

ЛИСТ КОНФИГУРАЦИОННЫХ ДАННЫХ (CDS)

ROSEMOUNT 3144P-HART/4-20 МА

Информация о заказчике	
Заказчик:	Номер модели:
Номер заказа:	Позиция

Первичный преобразователь (ПП)

Тип ПП	ПП1	Схема подключения	ПП2	Схема подключения
	<input type="checkbox"/> Pt100 W100=1,3850* <input type="checkbox"/> Pt200 W100=1,3850 <input type="checkbox"/> Pt500 W100=1,3850 <input type="checkbox"/> Pt1000 W100=1,3850 <input type="checkbox"/> Согласование ПП и ИП (опция C2) <input type="checkbox"/> Нестандартный ПП (опция C7), приложите указания по калибровке <input type="checkbox"/> Омический вход, Ом <input type="checkbox"/> NIST, тип B <input type="checkbox"/> NIST, тип E <input type="checkbox"/> NIST, тип J <input type="checkbox"/> NIST, тип K <input type="checkbox"/> NIST, тип N <input type="checkbox"/> NIST, тип R	<input type="checkbox"/> 2-проводная <input type="checkbox"/> 3-проводная <input type="checkbox"/> 4-проводная*	<input type="checkbox"/> Pt100 W100=1,3850 <input type="checkbox"/> Pt200 W100=1,3850 <input type="checkbox"/> Pt500 W100=1,3850 <input type="checkbox"/> Pt1000 W100=1,3850 <input type="checkbox"/> Согласование ПП и ИП (опция C2) <input type="checkbox"/> Нестандартный ПП (опция C7), приложите указания по калибровке <input type="checkbox"/> Омический вход, Ом <input type="checkbox"/> NIST, тип B <input type="checkbox"/> NIST, тип E <input type="checkbox"/> NIST, тип J <input type="checkbox"/> NIST, тип K <input type="checkbox"/> NIST, тип N <input type="checkbox"/> NIST, тип R	<input type="checkbox"/> 2-проводная <input type="checkbox"/> 3-проводная <input type="checkbox"/> 4-проводная

Примечание: нестандартный ПП может быть только один (ПП1 или ПП2).

Значение переменной для тока 4 мА	<input type="checkbox"/> 0°C*	<input type="checkbox"/> _____ °C	<input type="checkbox"/> _____ мВ	<input type="checkbox"/> _____ Ом
Значение переменной для тока 20 мА	<input type="checkbox"/> 100°C*	<input type="checkbox"/> _____ °C	<input type="checkbox"/> _____ мВ	<input type="checkbox"/> _____ Ом
Демпфирование	<input type="checkbox"/> 5 с*	<input type="checkbox"/> другое _____ (не более 32 с)		

Маркировка	
Аппаратная маркировка	
Программная маркировка	(не более 8 символов)

Информация об измерительном преобразователе (ИП)

Встроенный дисплей (если заказан)	<input type="checkbox"/> Попеременная индикация тока (мА) и сигнала в техн. единицах* <input type="checkbox"/> Технические единицы <input type="checkbox"/> Сигнал в процентах <input type="checkbox"/> Попеременная индикация разности температур, ПП1 и ПП2	<input type="checkbox"/> Выходной сигнал, мА <input type="checkbox"/> ПП1, сигнал в техн. единицах <input type="checkbox"/> ПП2, сигнал в техн. единицах	<input type="checkbox"/> Попеременная индикация сигналов ПП1 и ПП2 в техн. единицах <input type="checkbox"/> Разность в техн. единицах <input type="checkbox"/> Средняя температура в техн. единицах
Дескриптор (опция C1)	<input type="checkbox"/> _____	(не более 16 символов)	
Сообщение (опция C1)	<input type="checkbox"/> _____	(не более 32 символов)	
Дата (опция C1)	<input type="checkbox"/> день _____ (цифрами)	<input type="checkbox"/> месяц _____ (буквами)	<input type="checkbox"/> год _____ (цифрами)

Установка перемычек

Уровень высокого сигнала при неисправности	<input type="checkbox"/> Высокий*	<input type="checkbox"/> Низкий
Защита доступа к преобразователю	<input type="checkbox"/> Выключена*	<input type="checkbox"/> Включена

* Значение по умолчанию.

Выбор сигнала

- Аналоговый сигнал 4-20 мА и наложенный на него цифровой сигнал по протоколу HART***
- Передача переменных процесса в цифровом виде, по протоколу HART, пакетный режим
- Опции пакетного режима
- Первичная переменная в технических единицах
 - Первичная переменная в процентах от диапазона
 - Все динамические переменные в технических единицах и первичная переменная в аналоговом виде (мА)
- Коммуникация по многоточечному контуру
- Примечание: при выборе этой опции аналоговый выходной сигнал фиксируется на значении 4 мА
- Укажите адрес преобразователя (1-15) _____
- Примечание: при выборе коммуникации по многоточечному контуру, по умолчанию устанавливается адрес 1

Значения выходного сигнала при насыщении и при выдаче сигнала тревоги
--

- По стандарту Rosemount***
- По стандарту NAMUR. При выборе кодов опций A1 или CN
- По выбору пользователя (код опции C1)
- Сигнал тревоги высоким уровнем: _____ мА (укажите значение от 21,0 до 23,0 мА)
 - Сигнал тревоги низким уровнем: _____ мА (укажите значение от 3,5 до 3,75 мА)
 - Верхний уровень насыщения выходного сигнала: _____ мА (от 20,5 до указанного высокого уровня сигнала тревоги минус 0,1 мА)
 - Нижний уровень насыщения выходного сигнала: _____ мА (от указанного низкого уровня сигнала тревоги плюс 0,1 мА до 3,9 мА)

* **Значение по умолчанию.**

Термопреобразователь сопротивления Rosemount 0085



- Легкий и быстрый монтаж в любом месте трубопровода
- Не требует нарушения целостности трубопровода и сварочных работ
- Прочное и надежное соединение при помощи металлического хомута
- Совместимость с любыми измерительными преобразователями Rosemount
- Взрывобезопасное исполнение Exd
- Климатическое исполнение -51...+85°C

Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0085 позволяют осуществлять поверхностное измерение температуры в случаях, когда измерения классическими методами невозможны или нецелесообразны.

НАЗНАЧЕНИЕ

Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0085 предназначены для измерения температуры поверхностей труб и других объектов, а также для косвенного измерения температуры процесса.

Существует ряд процессов, в которых установка погружного датчика температуры невозможна или нецелесообразна по ряду причин:

- вязкие среды в потоке (излом гильз);
- очень высокие скорости потока (излом гильз);
- абразивные составляющие потока (абразивный износ гильз);
- отложения и налипание фракций потока (забивание трубопровода);
- подвижное оборудование в трубах (движение установок очистки труб);
- токсичные среды (опасность разгерметизации);
- опасные производства (невозможность сварочных работ);
- непрерывные производства (невозможность останова для установки датчиков);
- мобильные точки измерения (необходимость перемещения датчика);
- периодический мониторинг (временные точки измерения).

В этих случаях лучшим решением могут быть поверхностные измерения температуры процесса, в частности, при помощи термопреобразователя сопротивления Rosemount 0085.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип чувствительного элемента: Pt100.

Диапазон измеряемых температур: от -196 до +300°C

Диапазон окружающих температур: от -50 до +85

Особенностью Rosemount 0085 является монтаж при помощи жесткого хомута, обеспечивающий надежное и прочное соединение. Подпружиненный чувствительный элемент Pt100 прижимается непосредственно к стенке измеряемого объекта, серебряный или никелевый наконечник обеспечивают лучший температурный контакт и уменьшает время отклика датчика.

Rosemount 0085 совместим со всеми измерительными преобразователями Rosemount, включая беспроводные, и может быть поставлен в виде сборки готовой к установке. Кроме того, он может быть поставлен со свободными проволочными выводами или одной из клеммных головок.

УСТАНОВКА

Термопреобразователь сопротивления Rosemount 0085 поставляется в исполнениях из различных типов материалов и с разными размерами хомута, поэтому важно перед установкой осмотреть и проверить, что вам доставлена соответствующая модель.

Монтаж производится в соответствии с руководством по эксплуатации.

Схемы подключения Rosemount 0085 к оборудованию верхнего уровня приведены ниже:

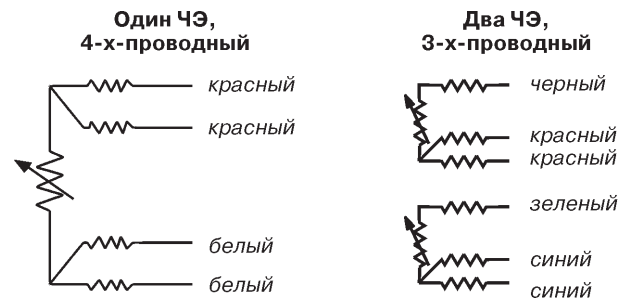


Рис. 1. Выводы чувствительных элементов Rosemount 0085.

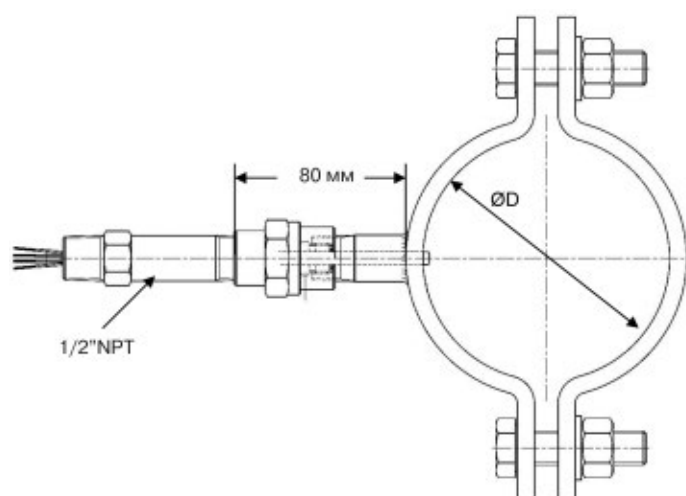
Наиболее точное и воспроизводимое измерение температуры поверхности осуществляется при использовании следующих практик по изоляции:

- используйте устойчивую к атмосферным воздействиям изоляцию с алюминиевой оболочкой;
- устанавливайте изоляцию с выходом не менее 0,5 метра в каждом направлении от термопреобразователя сопротивления (не менее 1 метра в общей сложности);
- заизолируйте удлинитель термопреобразователя сопротивления;
- устанавливайте изоляцию с минимальными зазорами для максимальной изоляции термопреобразователя сопротивления от условий окружающей среды.

ПОВЕРКА

- методика поверки по ГОСТ 8.461-2009;
- интервал между поверками - 4 года.

ПРИМЕР КОМПОНОВОЧНОГО ЧЕРТЕЖА



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА
термопреобразователя сопротивления Rosemount 0085

Таблица 1

Модель	Описание продукта				Стандарт ¹⁾
0085	Термопреобразователь сопротивления Rosemount 0085				●
Код	Соединительная головка	Класс IP	Кабельный ввод		
C	Соединительная головка производства Rosemount, алюминий	66/68	M20 x 1,5	●	
D	Соединительная головка производства Rosemount, алюминий	66/68	1/2" NPT	●	
G	Соединительная головка производства Rosemount, нержавеющая сталь	66/68	M20 x 1,5	●	
H	Соединительная головка производства Rosemount, нержавеющая сталь	66/68	1/2" NPT	●	
N	Без соединительной головки	66/68		●	
1	Соединительная головка производства Rosemount, алюминий, ЖК-дисплей с крышкой	66/68	M20 x 1,5	●	
2	Соединительная головка производства Rosemount, алюминий, ЖК-дисплей с крышкой	66/68	1/2" NPT	●	
3	Соединительная головка производства Rosemount, нержавеющая сталь, ЖК-дисплей с крышкой	66/68	M20 x 1,5	●	
4	Соединительная головка производства Rosemount, нержавеющая сталь, ЖК-дисплей с крышкой	66/68	1/2" NPT	●	
Код	Соединение сенсора				
3	Подпружиненный адаптер			●	
5	Подпружиненный адаптер с клеммным блоком			●	
Код	Тип сенсора	Температурный диапазон			
P1	ТС, один чувствительный элемент (ЧЭ), 4-проводной	от -50 до 300°C		●	
P2	ТС, два ЧЭ, 3-проводной	от -50 до 300°C		●	
P3	ТС, один ЧЭ, 4-проводной, наконечник из никеля	от -200 до 300°C		●	
P4	ТС, два ЧЭ, 3-проводной, наконечник из никеля	от -200 до 300°C		●	
Код	Тип удлинителя	Соединение с головкой датчика	Соединение с датчиком	Материал	
J	Ниппель-муфта	Нет	1/2" NPT	Нержавеющая сталь	●
Модель	Длина удлинителя N, мм				
0080	80 мм				●
0150	150 мм				●
XXXX	Нестандартные длины 200-500 мм - Поставляются с размерами в этом диапазоне с шагом в 50 мм				по заказу
Код	Материал трубного хомута				
P	ASTM 304 нерж. сталь (1.4301)				●
B	Duplex F51 (1.4462)				
Код	Внутренний диаметр (D)	Применимый размер трубы в дюймах	Применимый размер трубы, DIN	Размеры хомута/ болтов	
0022	22 мм	1/2"	DN15	30x5 мм, M10	●
0034	34 мм	1"	DN25	30x5 мм, M10	●
0061	61 мм	2"	DN50	40x6 мм, M12	●
0089	89 мм	3"	DN80	40x6 мм, M12	●
0115	115 мм	4"	DN100	50x8 мм, M16	●
0140	140 мм	5"	DN125	50x8 мм, M16	●
0169	169 мм	6"	DN150	50x8 мм, M16	●
0220	220 мм	8"	DN200	50x8 мм, M16	●
0273	273 мм	10"	DN250	60x8 мм, M20	●
0027	27 мм	3/4"	DN 20	30 x 5 мм, M10	по заказу
0030	30 мм		DN25	30 x 5 мм, M10	по заказу
0043	43 мм	1 1/4"	DN32	30 x 5 мм, M10	по заказу
0049	49 мм	1 1/2"	DN40	30 x 5 мм, M10	по заказу
0077	77 мм	2 1/2"	DN65	40 x 6 мм, M12	по заказу
0159	159 мм		DN150	50 x 8 мм, M16	по заказу
0306	306 мм			60 x 8 мм, M20	по заказу
0324	324 мм	12"	DN300	60 x 8 мм, M20	по заказу
0356	356 мм	14"	DN350	60 x 8 мм, M20	по заказу
0368	368 мм		DN350	60 x 8 мм, M20	по заказу
0407	407 мм	16"	DN400	60 x 8 мм, M20	по заказу
0458	458 мм	18"	DN450	70 x 10 мм, M24	по заказу
0508	508 мм	20"	DN500	70 x 10 мм, M24	по заказу
0521	521 мм		DN500	70 x 10 мм, M24	по заказу
0610	610 мм	24"	DN600	70 x 10 мм, M24	по заказу
0660	660 мм	26"		70 x 10 мм, M24	по заказу
0720	720 мм			70 x 10 мм, M24	по заказу
0762	762 мм	30"	DN790	70 x 10 мм, M24	по заказу
0813	813 мм	32"	DN900	70 x 10 мм, M24	по заказу
0915	915 мм	36"	DN1000	70 x 10 мм, M24	по заказу
1016	1016 мм	40"		70 x 10 мм, M24	по заказу
1070	1070 мм	42"		70 x 10 мм, M24	по заказу
1219	1219 мм	48"		70 x 10 мм, M24	по заказу

Продолжение таблицы 1

Код	Антикоррозионное покрытие	Стандарт ¹⁾
N	Нет	●
A	Материал бутадиен-нитрильный каучук	по заказу
ОПЦИИ (указать вместе с выбранным номером модели)		
Код	Опции серсора	
A1	ТС класса А с одним ЧЭ для работы в диапазоне от -50 до 300°C	●
A2	ТС класса А с двумя ЧЭ для работы в диапазоне от -50 до 300°C	●
Код	Сборка под заказ	
XA	Измерительный преобразователь специфицированный отдельно и смонтированный с ПП в одной сборке	●
Код	Варианты кабельных вводов	
G2	Кабельный ввод, Ex d, латунь, 7,5-11,9 мм	●
G7	Кабельный ввод, M20x1,5, Ex e, синий, полиамид, диаметр 5-9 мм	●
Код	Сертификация продукта	
IM	Сертификация соответствия требованиями Технического регламента Таможенного союза Exia - "искробезопасная электрическая цепь"	●
EM	Сертификация соответствия требованиями Технического регламента Таможенного союза Exd - "взрывонепроницаемая оболочка"	●
Код	Вариант цепи крышки	
G3	Цепочка для крышки - поставляется только с соединительными головками производства Rosemount с кодом C, D, G и H	●
Код	Сертификация продукта	
LT	Специальные материалы для низкотемпературного диапазона до минус от -51°C	●

¹⁾ В графе "Стандарт" знаком ● отмечены популярные исполнения с минимальным сроком поставки.

МОНТАЖНЫЕ КОМПЛЕКТЫ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА

Назначение: для подключения термопреобразователей Метран-250, Метран-270-Exd, Метран-280-Exd к функциональной и (или) вторичной аппаратуре.

Для бронированного кабеля

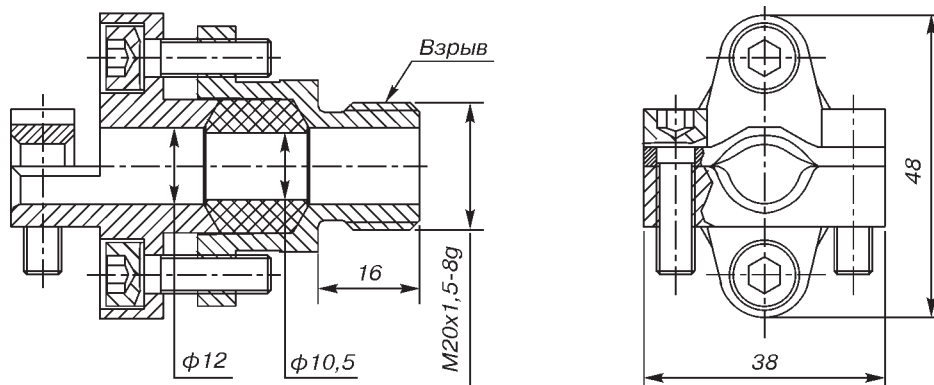


Рис. 1. 251.01.09.000

Для трубного монтажа

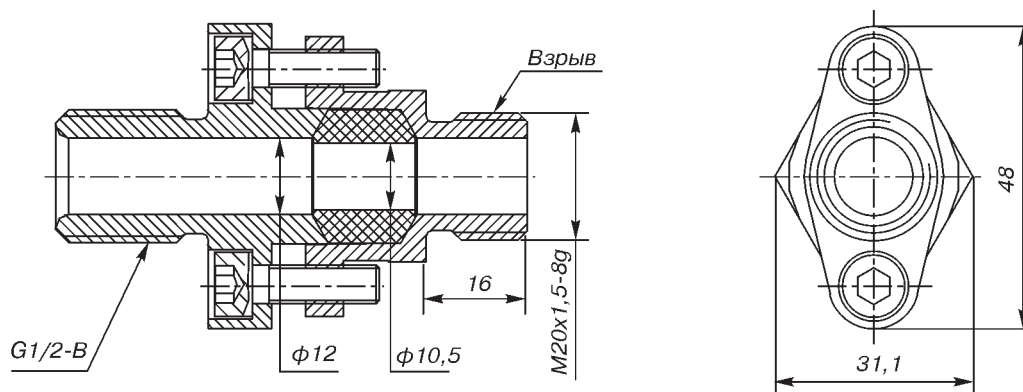


Рис. 2. 251.01.08.000

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

В примере обозначения при заказе термопреобразователей Метран-250, Метран-270-Exd, Метран-280-Exd указывается:

БК - для бронированного кабеля,

ТБ - для трубного монтажа.

Назначение: для подключения ПТ Метран-280-31, -32, -33 к функциональной и (или) вторичной аппаратуре. Кабельный ввод для бронированного кабеля с заземлением брони внутри ввода.

Для бронированного стальной проволокой кабеля

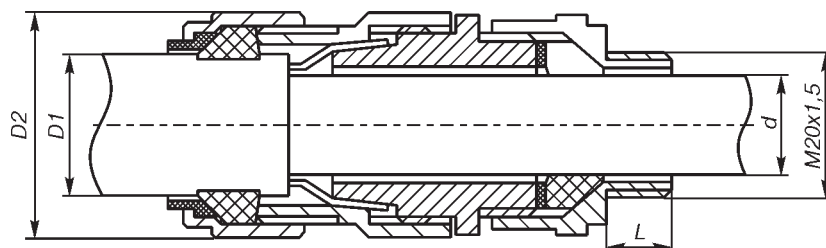


Рис.3. Ввод кабельный К4.

Для бронированного стальной лентой или оплеткой кабеля

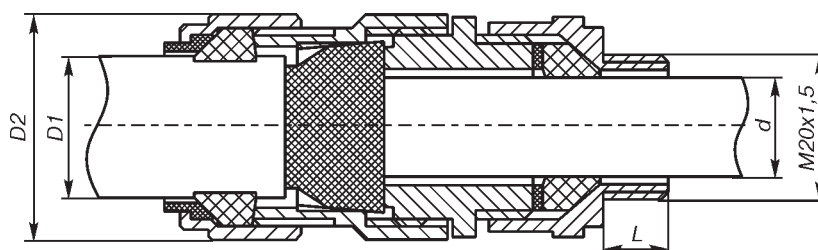


Рис.4. Ввод кабельный К6.

Таблица 1

Тип кабельного ввода	Рис.	L, мм	d, мм		D1, мм		Толщина брони	D2, мм
			min	max	min	max		
К4	3	10	6,1	10,0	9,5	15,9	от 0,90 до 1,25	26,6
К6	4	10	6,1	10,0	9,5	15,9	0,85	26,6

Пример обозначения при заказе

В примере обозначения при заказе ПТ Метран-280-31, -32, -33 указывается тип кабельного ввода по табл. 1.

Опросный лист для выбора датчика температуры

* поля, обязательные для заполнения!

Общая информация			
Предприятие *:		Дата заполнения:	
Контактное лицо *:		Тел. / факс *:	
Адрес *:		E-mail:	
Опросный лист №	Позиция по проекту (тэг):	Количество *:	
Параметры измеряемой и окружающей среды			
Измеряемая среда:		Фазовое состояние: <input type="checkbox"/> газ <input type="checkbox"/> жидкость	
Диапазон измеряемых температур, С*	Мин _____	Макс _____	
Давление измеряемой среды, МПа*			
Скорость потока измеряемой среды, м/с			
Диапазон окружающих температур, °С	Мин _____	Макс _____	
Датчик температуры			
<input type="checkbox"/> Rosemount (Emerson) *		<input type="checkbox"/> Метран *	
Первичный преобразователь (ПП), без защитной гильзы			
<input type="checkbox"/> Требуется *	<input type="checkbox"/> Не требуется *	<input type="checkbox"/> Требуется *	<input type="checkbox"/> Не требуется *
Тип чувствительного элемента (ЧЭ)		Тип чувствительного элемента (ЧЭ)	
<input type="checkbox"/> Термопара	<input type="checkbox"/> Термометр сопротивления	<input type="checkbox"/> Термопара	<input type="checkbox"/> Термометр сопротивления
Количество чувствительных элементов		Количество чувствительных элементов	
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	
Номинальная статическая характеристика (НСХ) *		Номинальная статическая характеристика (НСХ) *	
<input type="checkbox"/> К <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Pt100	<input type="checkbox"/> К <input type="checkbox"/> В <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> 50М <input type="checkbox"/> 100М <input type="checkbox"/> 50П
<input type="checkbox"/> J _____ (другие НСХ)	_____ (другие НСХ)	<input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> S _____ (другие НСХ)	<input type="checkbox"/> 100П <input type="checkbox"/> Pt100 _____ (другие НСХ)
Рабочий спай		Рабочий спай	
<input type="checkbox"/> изолированный		<input type="checkbox"/> изолированный	
<input type="checkbox"/> неизолированный		<input type="checkbox"/> неизолированный	
Класс допуска		Класс допуска	
1	<input type="checkbox"/> А <input type="checkbox"/> В	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> А <input type="checkbox"/> В <input type="checkbox"/> С
Схема соединений		Схема соединений	
2-хпроводная	<input type="checkbox"/> 2-хпроводная	2-хпроводная	<input type="checkbox"/> 2-хпроводная
	<input type="checkbox"/> 3-хпроводная		<input type="checkbox"/> 3-хпроводная
	<input type="checkbox"/> 4-хпроводная		<input type="checkbox"/> 4-хпроводная
Диаметр оболочки ЧЭ		Диаметр защитной арматуры (без защитной гильзы)	
6мм		<input type="checkbox"/> 20мм <input type="checkbox"/> 10мм <input type="checkbox"/> 8мм <input type="checkbox"/> 6мм <input type="checkbox"/> 5мм <input type="checkbox"/> 3мм	
Глубина погружения (длина монтажной части) *		Глубина погружения (длина монтажной части) *	
_____ мм		_____ мм	
Материал оболочки кабеля		Материал защитной арматуры	
321 SST (НСХ J) Inconell 600 (НСХ К) Microbell В (НСХ N)	316/321 SST	<input type="checkbox"/> 12Х18Н10Т <input type="checkbox"/> 10Х17Н13М2Т <input type="checkbox"/> 15Х25Т <input type="checkbox"/> ХН78Т	
		<input type="checkbox"/> 10Х23Н18 <input type="checkbox"/> Латунь <input type="checkbox"/> ХН45Ю _____ (другие мат-лы)	
Способ крепления первичного преобразователя		Способ крепления первичного преобразователя*	
<input type="checkbox"/> ½" NPT _____ (другая резьба)	<input type="checkbox"/> Без резьбы	<input type="checkbox"/> М20х1,5 _____ (другая резьба) <input type="checkbox"/> Без резьбы	
		<input type="checkbox"/> Фланец _____ <input type="checkbox"/> Вварной	

Rosemount	Метран
Защитная гильза	
Требуется*: <input type="checkbox"/> Трубчатая (max D=9..12мм)	Требуется*: <input type="checkbox"/> Сварная (до 25 МПа) <input type="checkbox"/> Цельноточеная (до 50 МПа)
<input type="checkbox"/> Литая коническая (max D=17..26,5мм) <input type="checkbox"/> Литая сварная	<input type="checkbox"/> Фланцевая (до 16 МПа) <input type="checkbox"/> Вварная (до 50 МПа)
<input type="checkbox"/> Не требуется*	<input type="checkbox"/> Не требуется*
Материал защитной гильзы _____	Материал защитной гильзы _____
Способ установки на объекте*	
<input type="checkbox"/> Резьба _____ <input type="checkbox"/> Фланец _____ <input type="checkbox"/> Вварной _____	<input type="checkbox"/> Резьба _____ <input type="checkbox"/> Фланец _____
Соединительная головка	
<input type="checkbox"/> Требуется* <input type="checkbox"/> Не требуется*	<input type="checkbox"/> Требуется* <input type="checkbox"/> Не требуется* (удлин.провода _____мм)
Материал соединительной головки	Материал соединительной головки
<input type="checkbox"/> Алюминиевый сплав <input type="checkbox"/> Нержавеющая сталь	<input type="checkbox"/> Полиамид Технамид® <input type="checkbox"/> Пластик АБС <input type="checkbox"/> Алюминиевый сплав
Резьба кабельного ввода	Резьба кабельного ввода
<input type="checkbox"/> ½" NPT <input type="checkbox"/> M20x1,5	M20x1,5
Степень защиты от воздействия пыли и воды	Степень защиты от воздействия пыли и воды
<input type="checkbox"/> IP65 <input type="checkbox"/> IP68	<input type="checkbox"/> IP65 <input type="checkbox"/> IP5X
Измерительный преобразователь	
Требуется для монтажа*: <input type="checkbox"/> В соединительную головку ПП	<input type="checkbox"/> Требуется* (только встроенный в соединительную головку ПП)
<input type="checkbox"/> На DIN рейку <input type="checkbox"/> На кронштейн <input type="checkbox"/> Не требуется*	<input type="checkbox"/> Не требуется*
Входной сигнал	Входной сигнал
<input type="checkbox"/> К <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> Pt100 <input type="checkbox"/> J _____ (другие НСХ)	Определяется типом выбранного первичного преобразователя
Выходной сигнал*	
<input type="checkbox"/> 4-20+H <input type="checkbox"/> Foundation Fieldbus <input type="checkbox"/> HART Wireless	<input type="checkbox"/> 4-20МА <input type="checkbox"/> 0-5МА <input type="checkbox"/> 4-20+HART
Наличие индикации	Местная индикация отсутствует
<input type="checkbox"/> Требуется <input type="checkbox"/> Не требуется	
Взрывозащита	
Требуется*: <input type="checkbox"/> Искробезопасная электрическая цепь Exia	Требуется*: <input type="checkbox"/> Искробезопасная электрическая цепь Exia
<input type="checkbox"/> Взрывонепроницаемая оболочка Exd (указать внешний диаметр кабеля _____ мм)	Взрывонепроницаемая оболочка Exd: <input type="checkbox"/> Кабельный ввод для бронированного кабеля – БК
<input type="checkbox"/> Не требуется*	<input type="checkbox"/> Кабельный ввод для трубного монтажа – ТБ
	<input type="checkbox"/> Не требуется*
Предел допускаемой основной погрешности	
Первичного преобразователя (ПП)	± _____ (для датчиков серий Метран-270, -270МП, -2700, -280)
Класс допуска указывается в разделе «Первичный преобразователь»	
Измерительного преобразователя (ИП)	
± _____ °С	
Сборки ПП+ИП	
± _____ °С	
Дополнительные требования	

Заполненный опросный лист необходимо направлять на единый электронный адрес или факс Центра Поддержки Заказчиков (CIS-Support@emerson.com или ф. (351) 799-55-88) или в региональное представительство.



Найти электронный документ

Опросный лист для выбора беспроводных преобразователей Rosemount 648, 248D

* поля, обязательные для заполнения!

Общая информация	
Предприятие*: _____	_____
Контактное лицо*: _____ Дата заполнения:	Тел./факс*: _____
Адрес*: _____	Е-ма _____
Опросный лист № _____	Позиция по проекту (ТЭГ): _____
Количество *: _____	
1. Параметры измеряемой и окружающей среды	
Измеряемая среда:	_____
Наименование процесса (установки):	_____
Диапазон измеряемых температур, °С*	Мин _____ Макс _____
Диапазон температур окружающей среды, °С*	Мин _____ Макс _____
Давление измеряемой среды, МПа*	_____
Скорость потока измеряемой среды, м/с	_____
Предполагаемое расстояние до шлюза, м*	_____
Предполагаемое расстояние до ближайшего беспроводного прибора в сети, м*	_____
2. Измерительный преобразователь (ИП)	
Количество*	_____
Предел допускаемой основной погрешности	± _____ °С
Материал корпуса	<input type="checkbox"/> Алюминий <input type="checkbox"/> Нерж. сталь
Исполнение по взрывозащите	<input type="checkbox"/> Не требуется <input type="checkbox"/> Искробезопасная цепь
ЖК индикатор	<input type="checkbox"/> Требуется <input checked="" type="checkbox"/> Не требуется
Монтаж	<input type="checkbox"/> Интегральный с первичным преобразователем (ПП) (необходимо дополнительно заполнить раздел 3. Первичный преобразователь и защитная гильза данного опросного листа). <input type="checkbox"/> Выносной (для заказа ПП необходимо заполнить «Опросный лист для выбора датчика температуры»).
Кронштейн для монтажа на трубе*	<input type="checkbox"/> Требуется <input type="checkbox"/> Не требуется
Кабельный ввод S NPT (заполняется если выбран способ монтажа «Выносной»)	<input type="checkbox"/> под бронированный кабель, диаметром _____ мм <input type="checkbox"/> под небронированный кабель, диаметром _____ мм
3. Первичный преобразователь и защитная гильза (если выбран вариант монтажа ИП «Интегральный с ПП»)	
Тип чувствительного элемента (ЧЭ)	<input type="checkbox"/> Термопара <input type="checkbox"/> Термометр сопротивления
Номинальная статическая характеристика (НСХ)	<input type="checkbox"/> К <input type="checkbox"/> Pt100 <input type="checkbox"/> N _____ (другие НСХ)
Класс допуска	Для термометров сопротивления: Для термопар: <input type="checkbox"/> А <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> В <input type="checkbox"/> 2
Длина монтажной части, мм*	_____
Защитная гильза*	<input type="checkbox"/> Трубчатая (max D=9..12мм) <input type="checkbox"/> Литая вварная <input type="checkbox"/> Литая коническая (max D=17..26,5мм) <input type="checkbox"/> Не требуется
Материал защитной гильзы	_____
Способ установки на объекте*	<input type="checkbox"/> Резьба _____ <input type="checkbox"/> Фланец _____ <input type="checkbox"/> Вварной
Дополнительные требования	
Для заказа беспроводного шлюза необходимо заполнить «Опросный лист для выбора беспроводного шлюза» _____	

Заполненный опросный лист необходимо направлять на единый электронный адрес или факс Центра Поддержки Заказчиков (CIS-Support@emerson.com или ф. (351) 799-55-88) или в региональное представительство.

Найти электронный документ



ГЛОССАРИЙ

ВПИ	Верхний предел измерений – максимальное значение установленного диапазона измерений. Для большинства приборов ВПИ является перенастраиваемым параметром
ИП	Измерительный преобразователь
НПИ	Нижний предел измерений – минимальное значение установленного диапазона измерений. Для большинства приборов НПИ является перенастраиваемым параметром
НСХ	Номинальная статическая характеристика
ПП	Первичный преобразователь
ПП1 и ПП2	Первый и второй первичные преобразователи: используются в конфигурации функции «горячая замена»
ПТ	Преобразователь температуры
Т	Измеренное значение температуры, °С
ТП	Термоэлектрический преобразователь (термопара) (thermocouple - англ.)
ТПП	Термоэлектрический преобразователь платинородий-платиновый
ТПР	Термоэлектрический преобразователь платинородий-платинородиевый
ТС	Термопреобразователь сопротивления (термосопротивление) (RTD - англ.)
ТСМ	Термопреобразователи сопротивления медные
ТСП	Термопреобразователи сопротивления платиновые
ТХА	Термоэлектрический преобразователь хромель-алюмелевый
ТХК	Термоэлектрический преобразователь хромель-копелевый
ТЭДС	Термо-ЭДС (эффект Зеебека)
УВС	Унифицированный выходной сигнал
ЧЭ	Чувствительный элемент

КОНТАКТЫ

ГОЛОВНОЙ ОФИС

(351) 799-51-52 телефон
(351) 799-51-52 (доб. 19-24) факс

Запросы по продукции (номенклатура, стоимость) необходимо направлять на единый электронный адрес Центра Поддержки Заказчиков

CIS-Support@emerson.com

или

(351) 799-55-88 факс

с указанием Ваших точных контактных данных и реквизитов. По вопросам заключения договоров обращаться в региональные представительства в вашем регионе.

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ ЗАКАЗЧИКОВ

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков **RUCHE-Temperature@emerson.com**

Начальник отдела технической поддержки:

Козлов Алексей Владимирович
т.(351) 799-51-51 (доб.11-25)

Инженеры отдела технической поддержки по термометрии:

Винник Тамара Петровна
т. (351) 799-51-51 (доб.11-29)

Щербакова Марина Сергеевна
т. (351) 799-51-51 (доб.15-55)

СРОКИ ПОСТАВКИ И ПРИЕМ ЗАКАЗОВ НА ПРОДУКЦИЮ

Уточнение сроков поставки и прием заказов на продукцию осуществляется через региональные представительства.

КОНТАКТЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВ

Вы можете найти на 4-й обложке каталога.

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Бесплатная телефонная линия сервисной поддержки Заказчиков:

8-800-200-1655

Звонок с территории России бесплатный, телефонная линия работает с 6.00 до 16.00 по московскому времени с понедельника по пятницу, за исключением национальных праздников.

Альтернативный номер телефона:

(351) 799-55-83

Также Вы можете отправить запрос по электронной почте или факсу: **metran.service@emerson.com**
(351) 799-55-82

По вопросам выполнения шефнадзорных и пуско-наладочных работ, проведения аудита оборудования (правильность монтажа, настроек, эксплуатации, рекомендации по организации правильной эксплуатации, обслуживания) на объектах заказчиков обращайтесь:

т. **(495) 995-95-59**,
ф. **(495) 424-88-50**,
CIS-service@emerson.com

Реквизиты для отправки оборудования в Сервисный центр:

454003, Челябинск, проспект Новоградский, 15,
на таре укажите:
"В сервисный центр, т. 799-51-51 (доб.11-01)".

Ремонт оборудования так же выполняются Региональными сервисными центрами, сертифицированными ПГ "Метран". Реквизиты таких центров и номенклатуру обслуживаемой продукции Вы можете узнать на сайте www.emerson.ru/automation

Начальник службы сервиса

Чепуров Александр Юрьевич
т.(351) 799-51-51 (доб.15-10)

ООО «Эмерсон»

Россия, 115054, г. Москва,
ул. Дубининская, 53, стр. 5
Т: +7 (495) 995-95-59
Ф: +7 (495) 424-88-50
Info.Ru@emerson.com
www.emerson.ru/Automation

АО Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск
Новоградский проспект, 15
Т: +7 (351) 799-51-52,
Ф: +7 (351) 799-55-90
Info.Metran@emerson.com
www.emerson.ru/Automation

Технические консультации по выбору и
применению продукции осуществляет
Центр поддержки Заказчиков
Т: +7 (351) 799-51-51
Ф: +7 (351) 799-55-88
CIS-Support@emerson.com

Региональные представительства

Россия

Астрахань

414014, пр. Губернатора А. Гужвина, 12, офис 23
т. (8512) 51-35-05
Konstantin.Kuznetsov@emerson.com

Волгоград

400005, пр. Ленина, 54б, офис 8
т/ф. (8442) 24-70-76
Eldar.Chernyavsky@emerson.com

Екатеринбург

620026, ул. Белинского, 83, офис 1708
т. +7-965-501-46-84
Evgeny.Samokhin@Emerson.com

Иркутск

664033, ул. Лермонтова, 257, офис 307
т/ф. (3952) 488-520, 488-730
Alexander.Shivchuk@emerson.com

Казань

420107, ул. Островского, 38, офис 401, 408
т. (843) 210-04-73
Denis.Tagirov@emerson.com

Краснодар

350015, ул. Путевая, 1
Бизнес-центр «IQ», офис 314
т. +7 (861) 298-15-40
ф. +7 (861) 298-15-41
м. +7 (964) 906-77-86
Kirill.Trusov@emerson.com

Красноярск

660077, ул. Батурина, 40а, этаж 3
т. (391) 278-88-90, -93, -94, -95, ф. 278-88-99
dlepmrukrasnoyarsk@emerson.com

Мурманск

183025, проезд Капитана Тарана, д. 25, офис 617
м. +7 (960) 020-69-97, ф. +7 (8152) 55-11-43,
Arkady.Molchanov@Emerson.com

Нижнекамск

423570, ул. Корабельная, 27
т. (8555) 47-40-89, т/ф. 47-41-19, 47-41-87
Denis.Minkashov@emerson.com

Нижний Новгород

603006, ул. Горького, 117, офис 1314
т. (831) 278-57-41, т/ф. 278-57-42
nn@emerson.com

Новосибирск

630132, ул. Красноярская 35, БЦ "Гринвич", офис 902
т/ф. (383) 292-87-83, 292-67-07, 292-14-40
ф. (383) 319-07-06
novosib@emerson.com

Новый Уренгой

629300, ул. Юбилейная, 5, блок 4, этаж 2
т.+7 (964) 208-47-42
Alexander.Shevtsov@emerson.com

Оренбург

460051, ул. Мало-Луговая, 3/1
БЦ «Евразия», этаж 2
т. +7(3532) 48-05-46
DPlotnikov@emerson.com

Пермь (Киров, Кировская область)

614007, ул. Н. Островского, 59/1, БЦ "Парус"
т. (342) 211-50-40, -42, -43, -44
ф. (342) 211-50-41
Evgeny.Kosozhikhin@emerson.com

Ростов-на-Дону

344113, пр. Космонавтов, 32В/21В, офис 402
т. (863) 204-21-03, -02, -01, ф. (863) 204-21-05
rostov@metran.ru

Самара

443041, ул. Л. Толстого, 123Р, корпус В, офис 501
т. (846) 273-81-00, -02, -06, -07
ф. (846) 273-81-19
Yevgeny.Yeremeychik@Emerson.com

Санкт-Петербург

197374, Санкт-Петербург,
ул. Торфяная дорога, д.7, лит. Ф, этаж 11, офис 1103
т. (812) 448-20-63, -65, 449-35-22, -23, -24
ф. (812) 448-20-66 доб. 4019
spb@emerson.com

Саратов

410005, ул. Б. Садовая, 239, офис 512
т/ф. (8452) 30-91-88, м. +7-961-641-28-99
Anton.Medvedev@emerson.com

Сургут

628417, ул. Островского, 45/1
т/ф. (3462) 44-21-13
surgut@metran.ru

Тольятти

445057, ул. Юбилейная, 40, офис 2203
т/ф. (8482) 95-15-87, +7-903-330-03-58, ф. 95-61-00,
Andrei.Parshin@emerson.com

Тюмень

625000, ул. Республики 65
БЦ «Калинка», офис 702
т. (3452) 56-57-13
Sergei.Babich@emerson.com

Усинск, Коми

169710, ул. Промышленная, 19, офис 211
т. +7-909-123-18-18
Konstantin.Popovtsev@emerson.com

Уфа

450057, ул. Октябрьской революции, 78
т. (347) 293-64-85, 293-64-78
Valery.Akhmetzhanov@emerson.com

Хабаровск

680000, ул. Истомина, 51а
БЦ «Капитал», оф. 205, 206
т. (4212) 41-21-18
Alexander.Kolobov@Emerson.com

Челябинск

454003, Новоградский проспект, 15
т. (351) 799-55-84, 799-55-85
Artur.Dautov@emerson.com

Череповец, Вологодская область

162623, ул. Олимпийская, 77, офис 103
т. +7-921-732-86-60, +7-962-693-77-04
Leonid.Paligin@emerson.com

Южно-Сахалинск

693020, ул. Амурская, 88, этаж 7
т. (4242) 499-997, ф. 499-998
Tatiana.Nadsadina@emerson.com

Якутск

677000, ул. Орджоникидзе, 36, кор. 1
БЦ «LG Саха Центр», этаж 3, офис 306
т. +7 962 827 9739
Maksim.Chernov@emerson.com

Азербайджан, Баку

AZ-1025, Проспект Ходжалы, 37, Demirchi Tower
т. +994 (12) 498-24-48
ф. +994 (12) 498-24-49
Info.Az@emerson.com

Беларусь, Минск

220030, пр. Независимости, 11, корп. 2, офис 303
т. +375 (17) 209-92-11, 209-92-48, ф. 209-90-48
minsk@metran.ru

Казахстан

Алматы

050060, ул. Ходжанова 79
БЦ «Аврора», этаж 4
т. +7 (727) 356-12-00, ф. 356-12-05
Dinara.Baktygaliyeva@Emerson.com

Актау

130002, Микрорайон 5«А»
БЦ «НурлыТобе», офис 5-4
т. +7 (7292) 43-45-37, м. +7-777-204-19-29
Alibek.Kaptleyev@emerson.com

Актобе

030000, ул. Бокенбай Батыра, 2
БЦ «Дастан», 11 этаж, офис 1104
т. +7 (7132) 44-49-34, м. +7-701-091-39-49
Zhalgas.Akkenzhin@emerson.com

Астана

010000, пр. Кабанбай Батыра 11/4
БЦ «Бюро Хаус», этаж 1
т. +7 (7172) 26-63-15, 76-90-17
т. +7 701 784 46 19
Roman.Zavodin@Emerson.com

Атырау

060000, ул. Абая, 12 «А»
БЦ «Бахыт», этаж 6
т. +7 (7272) 955-907, +7-701-704-32-44
Uliana.Devyatkina@emerson.com

Павлодар

т. +7 (7182) 55-17-07, м. +7-701-570-23-08
Igor.Pavlov@Emerson.com

Уральск

090000, ул. Ескалиева, 177
БЦ «Сити», этаж 6, офис 601А
т. +7 (777) 225-02-53
Yelezhan.Yelemes@Emerson.com

Шымкент

160019, ул. Мадели-Кожа, 1Г
БЦ «Эско», этаж 4, офис 427
т. +7-701-031-45-77
Simen.Bubentsov@Emerson.com

Официальный дистрибьютор

АО «Промышленная группа «Метран»

ЗАО «РИНЭК»

127083, Москва, ул. 8 марта, д. 1, стр. 12
т. (495) 647-24-00, 727-44-22, ф. 615-80-40
info@rinec.ru

©2019 Emerson. Все права защищены.

Логотип Emerson является товарным знаком и знаком обслуживания компании Emerson Electric Co.

Реквизиты актуальны на момент выпуска блокнота. Уточнить их Вы можете на сайте www.emerson.ru/Automation