

Интеллектуальный датчик температуры модели 644Н для монтажа в соединительных головках



ROSEMOUNT®

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™

ПРЕКРАСНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Микропроцессорная электроника обеспечивает повышенную точность и стабильность.
- Электронная коррекция влияния температуры окружающей среды.
- Установка любого диапазона измерения датчика в пределах диапазона измерения сенсора.
- Увеличение точности измерений за счет использования опорного сигнала.
- Совместимость с различными типами термоспротивлений и термопар.
- Независимый контур тревожной сигнализации.

УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Передача информации с использованием протокола HART®.
- Совместим с HART коммутаторами фирмы Rosemount, с системами управления на базе HART, а также с пакетами программного обеспечения для систем управления на базе персональных компьютеров.
- За счет применения датчиков этого типа Вы сможете увеличить эффективность, качество и результативность Ваших измерений.

ВВЕДЕНИЕ

Интеллектуальный датчик температуры модели 644H Smart* является последним достижением в серии температурных датчиков фирмы Rosemount. Он дополняет все растущий набор интеллектуальных приборов семейства SMART FAMILY® фирмы Rosemount, которые поддерживают связь на базе протокола HART (Highway Addressable Remote Transducer).

Цифровая технология, используемая в схемах ASIC (Application Specific Integrated Circuitry = специальный электронный модуль, разработанный для выполнения конкретной задачи), обеспечивает максимальную точность измерения сигнала. Микропроцессорная технология позволяет датчикам работать с термоспротивлением, термопарой, омическим и милливольтовым входным сигналом, используя один и тот же комплект электроники. Кроме того, каждый датчик модели 644H индивидуально настраивается в полном диапазоне температур окружающей среды (от -40 до 85 °C) для снижения ошибки измерения в широком диапазоне рабочих температур.

Датчик устанавливается в соединительной головке непосредственно на термосенсоре или отдельно от сенсора в соединительной коробке. С помощью дополнительного монтажного зажима датчик может быть закреплен на рейке стандарта DIN.

На рисунке 2 приведена функциональная блок-схема датчика. На схеме показано, как температурный сигнал, детектируемый сенсором, передается датчиком на пульт управления и на HART коммутатор.



РИСУНОК 1. Интеллектуальный датчик температуры модели 644H, монтируемый в соединительной головке, и портативный HART-коммуникатор модели 275.

ОПИСАНИЕ ДАТЧИКА

Входы

Датчики модели 644H совместимы со многими температурными сенсорами, включая двух-, трех- и четырехпроводные термосопротивления (ТС), термопары и другие сенсоры с омическим или милливольтовым выходным сигналом. Тип сенсора и конфигурация могут быть выбраны программным образом с клавиатуры HART коммутатора В таблице 1 приведена полная спецификация для различных вариантов входного сигнала.

Платиновые ТС

- Двух-, трех- и четырехпроводные
- Pt 100, Pt 200, Pt 500: $\alpha = 0.00385 \text{ Ом/Ом/}^\circ\text{C}$
- Pt 100: $\alpha = 0.003916 \text{ Ом/Ом/}^\circ\text{C}$

Никелевые ТС

- Двух-, трех- и четырехпроводные
- Ni 120

Термопары

- IEC/NIST/DIN типов B, E, J, K, N, R, S, T
- DIN типов L, U

Милливольтовый вход

- От -10 до 80 милливольт

Омический вход

- Двух-, трех- и четырехпроводный
- От 0 до 2000 Ом

Фирма Rosemount Inc. предлагает полный комплект аппаратуры, необходимой для проведения измерений температуры, включая соединительные головки, температурные сенсоры, защитные карманы для сенсоров. Для получения более подробной информации о резьбовых сенсорах и монтажных приспособлениях для них, обратитесь к тому 1 технических данных сенсоров Rosemount (публикация 00813-0100-2654). Для получения более подробной информации о сенсорах и монтажных приспособлениях стандарта DIN, обратитесь к тому 2 технических данных сенсоров Rosemount (публикация 00813-0101-2654).



© Rosemount Inc., 1997.

* Интеллектуальный датчик температуры модели 644H может быть защищен одним или несколькими патентами США: 366,218; 5,498,079; 5,546,804. Патенты других стран заявлены и находятся в процессе рассмотрения.

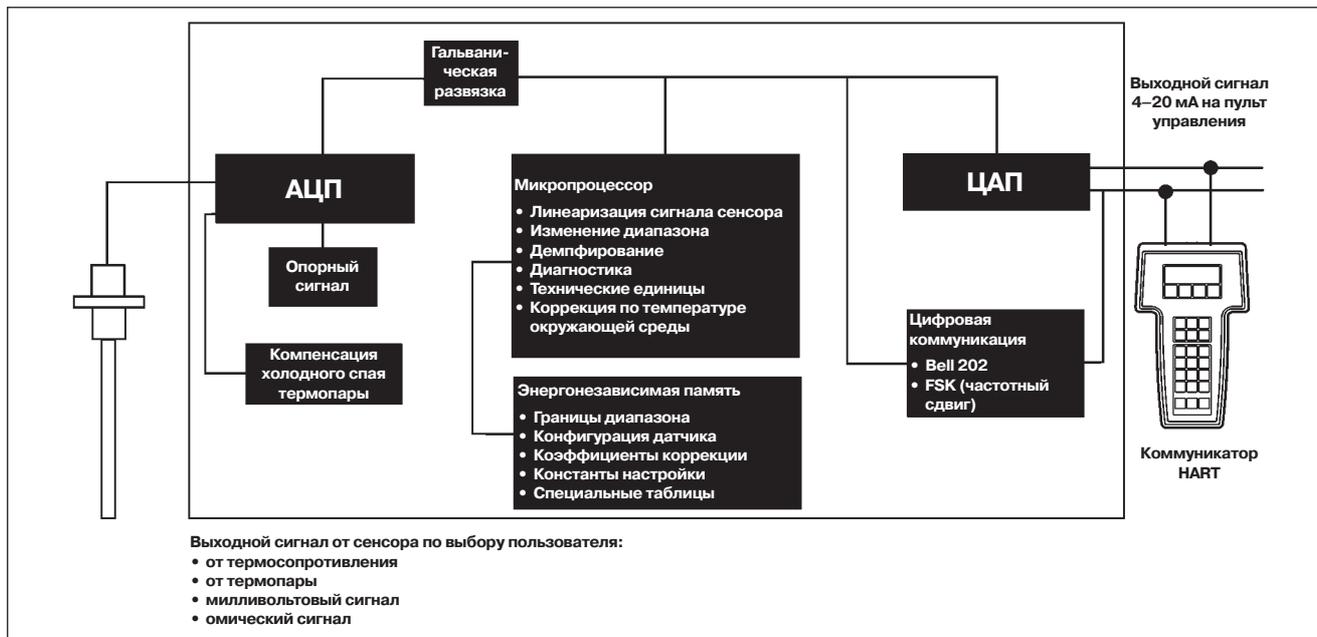


РИСУНОК 2. Блок-схема интеллектуального датчика температуры модели 644Н и HART коммуникатора.

Выход

Аналоговый выходной сигнал линеен по температуре (которая может измеряться в °C, °F, °R или K) или по омическому или милливольтовому входному сигналу. Входы термопары имеют автокомпенсацию холодного спая. Кроме того, выход HART может быть сконфигурирован для работы в пакетном или моноканальном режиме.

Модуль Электроники

Модуль электроники представляет собой электронную плату в герметичном корпусе. В модуле используются цифровые схемы ASIC, микрокомпьютер и технология поверхностного монтажа. Электроника преобразует входной сигнал от сенсора в цифровой формат и корректирует его с помощью коэффициентов коррекции, выбираемых из энергонезависимой памяти. Выходной блок электроники преобразует цифровой сигнал в аналоговый выходной сигнал 4–20 мА и поддерживает связь с HART коммуникатором, управляющей системой на базе протокола HART или с программным пакетом Asset Management Solutions (AMS = Система Обслуживания Приборов), установленным на ПК.

Хранение данных

Конфигурационные данные датчика модели 644Н сохраняются в энергонезависимом ППЗУ. Эти данные сохраняются в датчике даже при отключении питания, поэтому после включения питания датчик сразу же готов к функционированию.

Цифро-аналоговое преобразование и передача сигналов

Переменные процесса хранятся в цифровом виде и могут быть скорректированы и преобразованы в технические единицы. Скорректированные данные преобразуются в аналоговый выходной сигнал 4–20 мА, который подается на внешнюю цепь. HART коммуникатор и система управления фирмы Fisher-Rosemount могут считывать переменные процесса прямо в цифровом виде, минуя цифро-аналоговое преобразование для повышения точности.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение датчиков модели 644Н позволяет проводить тестирование и конфигурирование датчика с помощью портативного HART коммуникатора, системы управления фирмы Fisher-Rosemount или любого другого главного компьютера, который поддерживает коммуникационный протокол HART. Протокол HART использует промышленный стандарт BELL 202 кодировки сигнала методом частотного сдвига (FSK).

Диагностика и техническое обслуживание

Пользователь может проверить датчик, цепь питания, аналоговый сигнал (с помощью внешнего миллиамперметра), цифровой сигнал, а также сенсор, не отключая датчик. Функционирование всей системы измерения температуры определяется в течении нескольких секунд. Кроме того, при необходимости, есть возможность защитить конфигурационную информацию от несанкционированного изменения. Пользователь может ввести пароль и установить режим защиты записи, чтобы предотвратить нежелательное изменение конфигурационных данных.

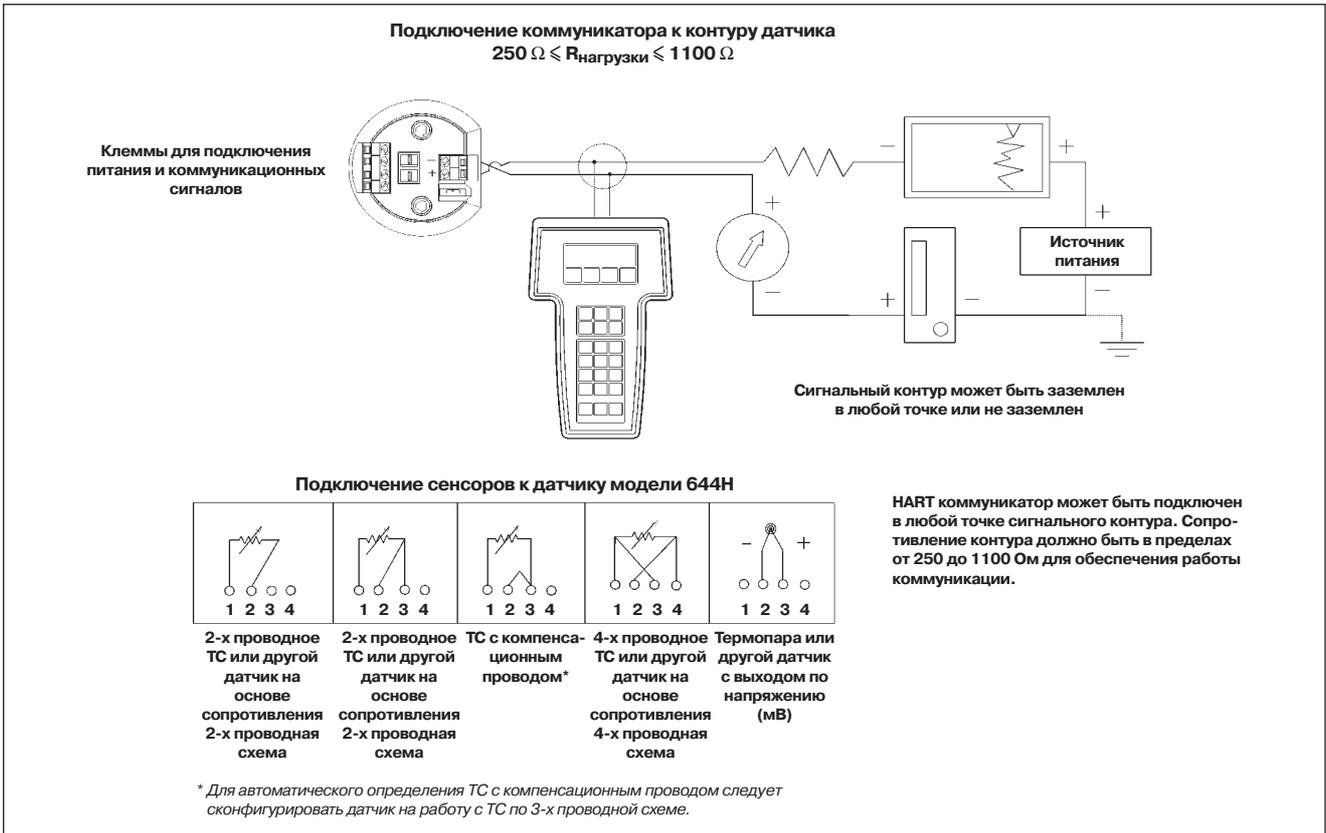


РИСУНОК 3. Схема подключения датчика модели 644Н и различных сенсоров.

Основная установка

Датчик модели 644Н может быть легко сконфигурирован при помощи любого главного компьютера, поддерживающего протокол HART. Конфигурирование датчика заключается в установке следующих функциональных параметров:

- Тип сенсора
- Число выводов сенсора
- Точки 4 и 20 мА
- Демпфирование
- Выбор технических единиц

Детальная установка

Эта функция полезна при первоначальной настройке датчика, а также при выполнении технического обслуживания или регулировки цифровой электроники. Функции установки позволяют выбрать тип сенсора и настроить цифровую электронику датчика в соответствии с конкретным стандартом, принятым на Вашем предприятии.

Информация об устройстве может быть введена в датчик для его идентификации или физического описания. К этим параметрам относятся:

- Бирка (tag): 8 буквенно-цифровых знака
- Описание: 16 буквенно-цифровых знаков
- Сообщение: 32 буквенно-цифровых знака
- Дата: день/месяц/год

Кроме перечисленных настраиваемых параметров, программное обеспечение датчика содержит параметры, которые не могут быть изменены пользователем: тип датчика, пределы сенсора, версия программного обеспечения.

Настройка на конкретный сенсор

Настройка на сенсор – это уникальное свойство, которое позволяет пользователю улучшить совокупную характеристику датчика и сенсора. Эта настройка проводится по одной или по двум точкам. Эта процедура требуется для поверки или для применений, где необходима калибровка, как датчика, так и сенсора.

Для того, чтобы использовать функцию настройки на сенсор, пользователь должен поместить сенсор, подсоединенный к датчику модели 644Н, в среду с известной температурой (одна или две температурных точки). В качестве калибровочного устройства Вы можете использовать ванну, печь или термостат, температура в котором измеряется с помощью эталонного термометра. Таким образом, для калибровки по температуре Вы можете использовать эталонный прибор Вашего предприятия.

При проведении такой настройки измерительная система датчик-сенсор измеряет известную температуру, а пользователь, по запросу программы, при помощи HART коммуникатора модели 275, вводит данные, полученные с эталонного термометра, в датчик. Для коррекции по двум точкам, эта процедура повторяется для второго значения температуры. Затем датчик корректирует свои собственные коэффициенты с целью уменьшения ошибки между результатом независимых измерений и собственным результатом. Одноточечная коррекция исправляет ошибку сдвига кривой измерений, а двухточечная исправляет как ошибку сдвига кривой, так и ошибки крутизны кривой измерений (смотри рисунок 4).

Задача: коррекция ошибки сдвига (настройка нуля).

Решение: настройка по одной точке.

Метод:

1. Подключите сенсор к датчику и установите сенсор в емкость с известной температурой в пределах установленного диапазона.
2. Введите значение температуры, измеренное с помощью эталонного термометра, используя HART коммуникатор модели 275.

Задача: коррекция ошибок сдвига и крутизны.

Решение: настройка по двум точкам (полная настройка).

Метод:

1. Подключите сенсор к датчику и установите сенсор в емкость с известной температурой вблизи нижнего предела диапазона.
2. Введите значение температуры, измеренное с помощью эталонного термометра, используя HART коммуникатор модели 275.
3. Повторите процедуру для другого значения температуры вблизи верхнего предела диапазона.

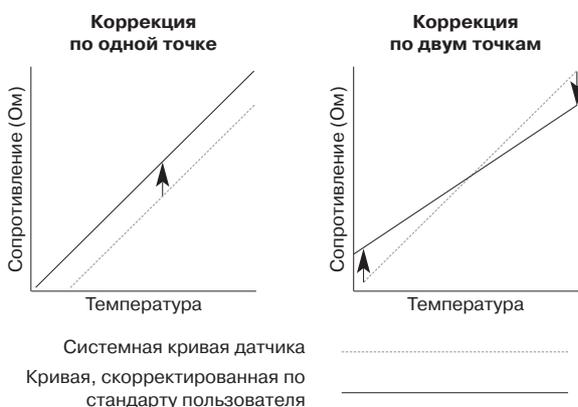
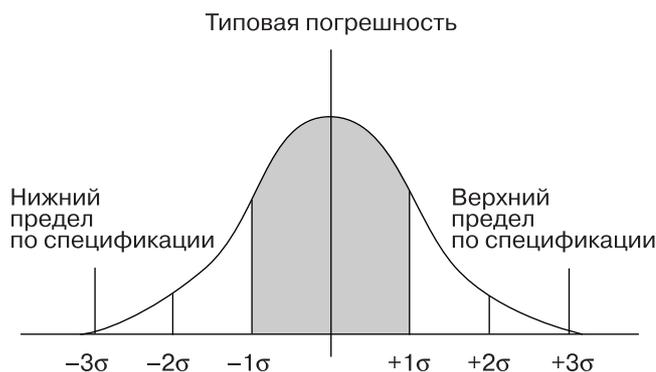


РИСУНОК 4. Коррекция по одной и по двум точкам.

Соответствие приборов фирмы Rosemount указанным техническим характеристикам

Если Вы покупаете датчик фирмы Rosemount, Вы можете быть уверены, что характеристики Вашего прибора будут не только соответствовать опубликованным значениям, но во многом превосходить эти значения. Использование усовершенствованной производственной технологии, а также статистический контроль обеспечивают соответствие спецификации, по меньшей мере, $3\sigma^{(1)}$. Т. е. 99,73% всех датчиков соответствуют заявленной спецификации.

Наша фирма постоянно совершенствует свои приборы. При этом дизайн, надежность и технические данные улучшаются ежегодно. Типичное статистическое распределение точности измерений температуры датчиком модели 644Н приведено на рисунке. В технических характеристиках приведено значение погрешности $\pm 0.18\text{ }^\circ\text{C}$, этому значению погрешности соответствуют 99,73% всех датчиков (3σ). Однако, как Вы можете видеть из рисунка, 63% всех датчиков попадают в значительно более узкий интервал $\pm 1\sigma^{(2)}$. Поэтому, мы уверены, что датчик, который Вы приобретаете у фирмы Rosemount, будет обладать существенно меньшей погрешностью, чем указано в спецификации. Многие фирмы указывают погрешность датчиков, не соответствующую 3σ , что приводит к тому, что опубликованное значение погрешности оказывается меньше, чем погрешность реального прибора.



(1) Сигма (σ) – статистический символ для обозначения стандартного отклонения от среднего значения нормального распределения (в нашем конкретном случае – для обозначения степени соответствия оборудования заявленным техническим характеристикам).

(2) Кривая получена для датчика модели 644Н с сенсором Pt 100 для температур от 0 до $100\text{ }^\circ\text{C}$.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Функциональные характеристики

Вход

Выбирается пользователем (см. таблицу 1).

Выход

Двухпроводный 4–20 мА, линейный по температуре или входному сигналу. Цифровой выходной сигнал накладывается на сигнал 4–20 мА и может быть использован HART коммуникатором или системой управления.

Изоляция

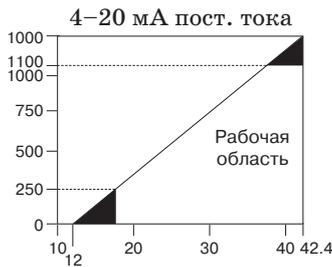
Изоляция входа/выхода до 500 В переменного тока (среднеквадратичная величина), 707 В постоянного тока.

Источник питания

Для работы датчика требуется внешний источник питания. Датчик может работать при напряжении на клеммах от 12.0 до 42.4 В постоянного тока при сопротивлении контура в пределах от 250 до 1100 Ом. При сопротивлении контура 250 Ом, напряжение на выходе источника питания должно быть не менее 17.75 В.

Зависимость максимального сопротивления контура от напряжения источника питания

Макс. нагрузка = 43.5 x (Напр. пит. - 12.0)



ПРИМЕЧАНИЕ

Для обеспечения работы HART коммуникатора необходимо, чтобы сопротивление контура находилось в пределах от 250 до 1100 Ом. Если напряжение на клеммах датчика менее 12 В постоянного тока, связь с датчиком отсутствует.

Пределы по температуре

Температура окружающей среды при работе

от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F).

При хранении

от -50 до 120 °C (от -58 до 248 °F)

Защита от переходных процессов

Датчик модели 644Н следует устанавливать в соединительную головку совместно с блоком защиты от переходных процессов модели 470 фирмы Rosemount. Этот блок предохраняет датчик от переходных процессов, наведенных молнией, мощным электрическим оборудованием или мощными магнитными пускателями. Дополнительная информация о блоке защиты модели 470 приведена в листе технических данных № 00813-0100-4191.

Сигнализация неисправности (независимый контур)

Особенностью датчика модели 644Н является то, что сигнализация неисправности может устанавливаться как электроникой датчика, так и независимой схемой, которая срабатывает в случае неисправности электроники или сбоя программы датчика. Если система диагностики обнаружит неисправность сенсора или неисправность электроники датчика, выходной сигнал будет установлен в состояние, соответствующее верхнему или нижнему пределу диапазона. Выбор этого состояния осуществляется с помощью переключателя режима работы при неисправности – FAILURE MODE (смотри рисунок 5). Величина выходного сигнала датчика при обнаружении неисправности зависит от конфигурации, установленной при изготовлении датчика: *стандартной или соответствующей требованиям NAMUR*. Величины приведены ниже:

Стандартная конфигурация

Линейность выходного сигнала в пределах:

$$3.9 \leq I \leq 20.5 \text{ мА}$$

Неисправность, низкий уровень:

$$I \leq 3.75 \text{ мА}$$

Неисправность, высокий уровень:

$$21 \leq I \leq 23 \text{ мА}$$

Конфигурация NAMUR

Линейность выходного сигнала в пределах:

$$3.8 \leq I \leq 20.5 \text{ мА}$$

Неисправность, низкий уровень:

$$I \leq 3.6 \text{ мА}$$

Неисправность, высокий уровень:

$$21 \leq I \leq 23 \text{ мА}$$

Влажность

0–98% относительной влажности, без конденсации.

Время включения

Рабочий режим с номинальными характеристиками устанавливается менее чем через 5 секунд после включения питания, в том случае, если постоянная демпфирования установлена на 0 секунд.

Время обновления измерений

Приблизительно 0,5 секунд.

Сертификация применения

в опасных зонах

Сертификация FM

E5 (только для кодов дополнительных устройств J1, J2, J3, J4 и L1)

Взрывобезопасность: Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D.

Защита от пылевозгорания: Класс II, Раздел 1, Группы Е, F и G.

Защита от пылевозгорания: Класс III, Раздел 1, для опасных зон при монтаже в соответствии со схемой Rosemount 00644-1056.

Невоспламеняемость: Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С и D.

Температура окружающей среды: от -50 до 85 °C. Для соответствия требованиям NEC 501-5a(1) уплотнения кабельных вводов не требуется. При использовании дополнительных устройств кодов J1–J4 требуется герметизация кабелепровода на расстоянии 18 дюймов.

I5 Искробезопасность: Классы I, II и III Раздел 1, Группы А, В, С, D, Е, F и G; Классы I, II и III Раздел 2, Группы А, В, С, D, F и G.

Температура окружающей среды: от -50 до 60 °C при монтаже в соответствии со схемой Rosemount 00644-1042.

Параметры категории FM

Питание/контур

$$V_{\max} = 30 \text{ В}$$

$$I_{\max} = 250 \text{ мА}$$

$$P_{\max} = 1.0 \text{ Вт}$$

$$C_i = 0.008 \text{ мкФ}$$

$$L_i = 0 \text{ мкГн}$$

Сенсор

$$V_t = 10.7 \text{ В}$$

$$I_t = 15.3 \text{ мА}$$

$$P_{\max} = 0.04 \text{ Вт}$$

$$C_a = 2.23 \text{ мкФ}$$

$$L_a = 140 \text{ мкГн}$$

K5 (только для кодов дополнительных устройств J1, J2, J3, J4 и L1). Комбинация E5 и I5

Аттестация CSA

(Канадской Ассоциации Стандартов)

E6 (только для кодов дополнительных устройств J3, J4 и L1)

Взрывобезопасность: Класс I, Раздел 1, Группы С и D.

Защита от пылевозгорания: Класс II, Раздел 1, Группы Е, F и G.

Защита от пылевозгорания: Класс III, Раздел 1, для опасных зон.

Невоспламеняемость: Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С и D.

При использовании дополнительных устройств кодов J3 и J4 требуется герметизация кабелепровода на расстоянии 50 мм от корпуса. При использовании дополнительных устройств L1 герметизация не требуется. Может применяться в зонах: Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С и D при условии монтажа в соответствующем кожухе

- I6** Искробезопасность: Класс I, Раздел 1, Группы А, В, С и D, при монтаже в соответствии со схемой Rosemount 00644-1040.

Параметры соединений

(CSA Класс I, Раздел 1, Группы А, В, С и D)
30 В или менее, 330 Ом или более;
28 В или менее, 300 Ом или более;
25 В или менее, 200 Ом или более;
22 В или менее, 180 Ом или более;

Класс I, Раздел 1, Группы С и D
30 В или менее, 150 Ом или более;

- C6** (только для дополнительных устройств кодов J3, J4 и L1) Комбинация E6 и I6

Аттестация по стандарту BASEEFA (Британского Управления по Работе с Электрическим Оборудованием в Условиях Огнеопасной Атмосферы)

- E1** Невоспламеняемость (Зоны 1 и 2):
EEx d II C T6 (температура окружающей среды от -40 до 80 °C).
Сертификат невоспламеняемости распространяется только на полностью собранные приборы, в которых используется соединительная коробка Rosemount – код дополнительного устройства J1–J4.

- I1** Искробезопасность (Зоны 0, 1 и 2):
EExia II C T5 (температура окружающей среды от -40 до 40 °C).
EEx d II C T4 (температура окружающей среды от -40 до 80 °C).

Параметры категории

Питание/контур	Сенсор
$U_{\max:\text{in}} = 30$ В пост. т.	$U_{\max:\text{out}} = 24.2$ В пост. т.
$I_{\max:\text{in}} = 200$ мА	$I_{\max:\text{out}} = 33$ мА
$W_{\max:\text{in}} = 1.0$ Вт	$W_{\max:\text{out}} = 0.2$ Вт
$C_{\text{eq}} = 13.4$ нФ	$C_a = 0.2$ мкФ
	$C_a = 0.6$ мкФ
	$C_a = 1.6$ мкФ
	$L_a = 31$ мГн (II C)
	$L_a = 93$ мГн (II B)
	$L_a = 248$ мГн (II A)

Специальные условия для безопасной эксплуатации (X):

Датчик должен быть установлен таким образом, чтобы его выходные и коммуникационные клеммы имели степень защиты не ниже IP20.

- N1** Невоспламеняемость при работе по типу N (только для Зоны 2):
Ex N II T5 (температура окружающей среды до 70 °C).
(Сертификат невоспламеняемости типа N распространяется только на полностью собранные приборы, в которых используется соединительная головка для интегрального монтажа датчика, сенсора и термокармана или соединительная коробка Rosemount.)

Аттестация по стандарту SAA (Австралийского Агентства по Стандартам и Качеству)

- E7** Невоспламеняемость:
Ex d II B + H2 T6 (температура окружающей среды от -20 до 40 °C).
Сертификат невоспламеняемости распространяется только на полностью собранные приборы, в которых используется соединительная коробка Rosemount - код дополнительного устройства J1–J4.

- I7** Искробезопасность:
Ex ia II C T5 (температура окружающей среды от -40 до 40 °C).
Ex ia II C T4 (температура окружающей среды от -40 до 80 °C).

Параметры категории

Питание/контур	Сенсор
$U_{\max:\text{in}} = 30$ В пост. т.	$U_{\max:\text{out}} = 24.2$ В пост. т.
$I_{\max:\text{in}} = 200$ мА	$I_{\max:\text{out}} = 33$ мА
$W_{\max:\text{in}} = 1.0$ Вт	$W_{\max:\text{out}} = 0.2$ Вт
$C_{\text{eq}} = 13.4$ нФ	

Специальные условия для безопасной эксплуатации (X):

Датчик должен быть установлен таким образом, чтобы его выходные и коммуникационные клеммы имели степень защиты не ниже IP20.

- N7** Невоспламеняемость при работе по типу N (только для Зоны 2):
Ex n II T5 (температура окружающей среды до 70 °C).

Специальные условия для безопасной эксплуатации (X):

Датчик должен быть установлен таким образом, чтобы его выходные и коммуникационные клеммы имели степень защиты не ниже IP54.

ГЛАВГОСЭНЕРГОНАДЗОР

Свидетельство взрывозащищенности электрооборудования, утвержденное ГЛАВГОСЭНЕРГОНАДЗОРОМ Министерства Топлива и Энергетики России под N 245.

Искробезопасность:

1 Exia IIC T5 X

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ГОСТАНДАРТА.

Сертифицирован Государственным Институтом Метрологии и Стандартизации Российской Федерации ГОСТАНДАРТ.

Сертификат утверждения типа средств измерений N 546, зарегистрированный в Государственном Реестре Средств Измерений под N 14683-95.

Эксплуатационные характеристики

Значения погрешностей, указанные для датчика модели 644Н, соответствуют, как минимум, 3σ (см. страницу).

Точность

Обратитесь к таблице 1 на странице 11.

Стабильность

+0.1% показаний или 0.1 °C (максимальное из этих двух значений), в течение 12 месяцев для термосопротивлений и термопар.

Влияние сопротивления подводящих проводов сенсора

Термосопротивление

Схема подключения сенсора	Величина погрешности
2-х проводная	1 Ом на 1 Ом сопротивления проводов
3-х проводная	± 1.0 Ом измеренного сопротивления на 1 Ом несбалансированного сопротивления проводов ⁽¹⁾
4-х проводная	Нет (не зависит от подводящих проводов)

(1) Несбалансированное сопротивление = максимальная разность сопротивлений между любыми двумя подводящими проводами.

Пример расчета погрешности:

Используется: ТС Pt 100

несбалансированное сопротивление 0.5 Ом при 0 °С.

Результат: погрешность 0.5 Ом, что соответствует 1.3 °С.

Термопара и вход

для милливольтового сигнала

Входной импеданс датчика > 10 МОм.

Пример расчета погрешности:

$$\text{Погрешность} = \frac{\text{сопротивление проводов}}{10 \text{ МОм}} \times \text{абсолютное значен. показаний}$$

Влияние напряжения питания

Менее $\pm 0.005\%$ шкалы на 1 Вольт.

Влияние вибрации

Датчики модели 644Н тестированы в соответствии с условиями, приведенными ниже, влияния вибрации не обнаружено

Частота

10–60 Гц

60–2000 Гц

Вибрация

смещение на 0.21 мм

ускорение 3 g

Влияние электромагнитных помех

Максимальное воздействие электромагнитных помех по величине эквивалентно номинальной точности датчика, указанной в таблице 1 при тестировании по ENV 50140, 10 В/м, от 80 до 1000 МГц с неэкранированным кабелем.

Влияние температуры окружающей среды

Температура окружающей среды в месте установки датчика должна оставаться в пределах от -40 до 85 °С (от -40 до 185 °F). На заводе изготовителе

проводится индивидуальная характеристика каждого датчика по влиянию температуры окружающей среды в пределах этого диапазона. Это позволяет поддерживать высокую точность измерений в динамично меняющихся производственных условиях. В соответствии со специально разработанной методикой в каждом конкретном датчике программируются поправочные коэффициенты для работы при высоких и при низких температурах. Датчик автоматически компенсирует дрейф, вызванный изменением температуры окружающей среды. Обратитесь к таблице 2 на странице 11.

Физические характеристики

Электрические соединения

Клеммы питания

Прижимные винты, установленные на клеммном блоке

Клеммы сенсора

Прижимные винты, установленные на клеммном блоке

Коммуникационные соединения HART

Петли, установленные на клеммном блоке

Конструкционные материалы:

Электронный блок

Цинковый сплав (не содержит магния)

Клеммный блок

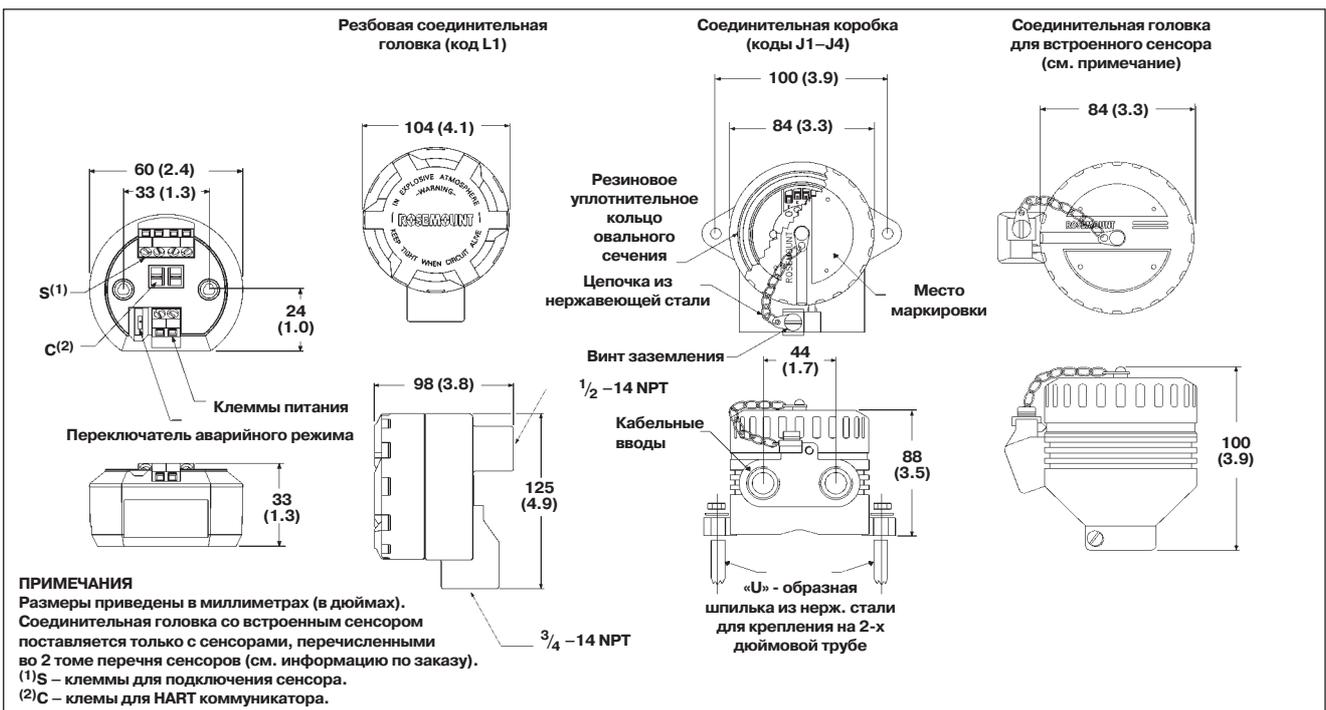
Noril® со стеклянным наполнителем

Покрытие

Полиуретан

Монтаж

Датчик модели 644Н может устанавливаться в соединительную головку, непосредственно на узел сенсора, либо отдельно от узла сенсора в соединительной коробке. Может быть смонтирован на рейке стандарта DIN с помощью дополнительного монтажного зажима.



Вес

175 грамм.

Классификация корпусов

Корпуса кодов J1, J2, J3, J4 и L1 соответствуют классу NEMA 4X.

Корпуса кодов J3, J4 и L1 соответствуют классу 4X по классификации CSA.

Корпуса кодов J1, J2, J3 и J4 соответствуют классам IP66 и IP68.

Специальные монтажные конфигурации

Специальные монтажные комплекты поставляются по заказу: для крепления датчика модели 644Н на рейке стандарта DIN, а также для установки датчика модели 644Н в уже имеющейся соединительной головке (код L1) при замене предыдущей модели 644.

Монтаж датчика модели 644Н на рейке стандарта DIN

Для того, чтобы монтировать датчик на рейке стандарта DIN, закажите соответствующий монтажный комплект. Этот комплект позволяет закрепить датчик на обоих типах рейки: симметричной (Top Hat) и несимметричной (типа G). Смотри рисунок 6.

Установка датчика модели 644Н на уже имеющейся соединительной головке резьбового сенсора при модернизации оборудования

Для того, чтобы установить датчик модели 644Н на уже имеющейся соединительной головке типа L1, закажите соответствующий монтажный комплект. В состав этого комплекта входит монтажный кронштейн и другие детали, необходимые для установки датчика (смотри рисунок 7).

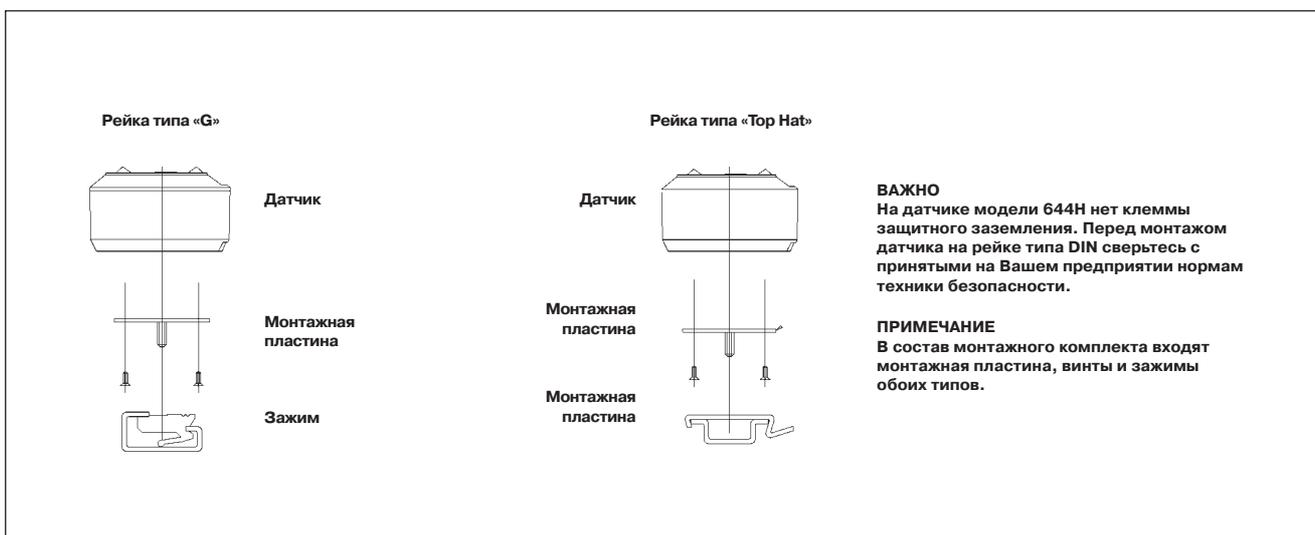


РИСУНОК 6. Схема подключения датчика модели 644Н и различных сенсоров.

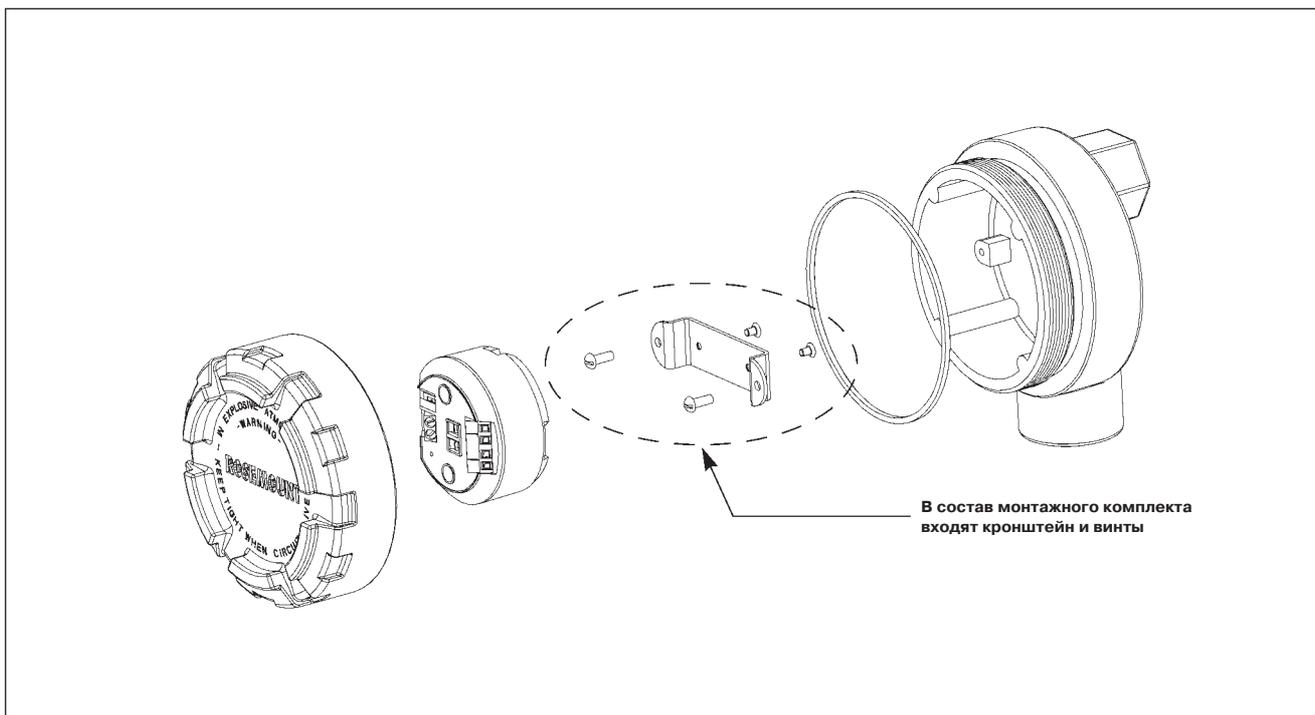


РИСУНОК 7. Монтажный комплект (номер 00644-5321-0001) для установки датчика модели 644Н в соединительной головке типа L1.

Таблица 1. Варианты входных сигналов и погрешность датчиков модели 644Н.

Тип сенсора	Эталонные данные	Входной диапазон		Минимальный рекомендуемый диапазон ⁽⁹⁾		Погрешность цифрового сигнала ⁽¹⁰⁾		Погрешность ЦАП ⁽¹¹⁾
		°C	°F	°C	°F	°C	°F	
ТС, 2-х, 3-х или 4-х проводная схема	(См. прим.)							
Pt 100 ($\alpha=0.00385$)	1	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	±0.15	±0.27	±0.03% диапазона
Pt 100 ($\alpha=0.003916$)	2	от -200 до 645	от -328 до 1193	10	18	±0.15	±0.27	±0.03% диапазона
Pt 200	1	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	±0.27	±0.49	±0.03% диапазона
Pt 500	1	от -200 до 850	от -328 до 1562	10	18	±0.19	±0.34	±0.03% диапазона
Ni 120	3	от -70 до 300	от -94 до 572	10	18	±0.15	±0.27	±0.03% диапазона
Термопары	(См. прим.)							
Типа В	4, 6, 7	от 100 до 1820	от 212 до 3308	25	45	±0.77	±1.39	±0.03% диапазона
Типа Е	4, 7	от -50 до 1000	от -58 до 1832	25	45	±0.20	±0.36	±0.03% диапазона
Типа J	4, 7	от -180 до 760	от -292 до 1400	25	45	±0.35	±0.63	±0.03% диапазона
Типа К	4, 7	от -180 до 1372	от -292 до 2502	25	45	±0.70	±1.26	±0.03% диапазона
Типа N	4, 7	от 0 до 1300	от 32 до 2372	25	45	±0.50	±0.90	±0.03% диапазона
Типа R	4, 7	от 0 до 1768	от 32 до 3214	25	45	±0.75	±1.35	±0.03% диапазона
Типа S	4, 7	от 0 до 1768	от 32 до 3214	25	45	±0.70	±1.26	±0.03% диапазона
Типа Т	4, 7	от -200 до 400	от -328 до 752	25	45	±0.35	±0.63	±0.03% диапазона
Типа L (DIN)	5, 7	от -200 до 900	от -328 до 1652	25	45	±0.35	±0.63	±0.03% диапазона
Типа U (DIN)	5, 7	от -200 до 600	от -328 до 1112	25	45	±0.35	±0.63	±0.03% диапазона
Милливольтовый сигнал	8	от -10 до 80 мВ		3 мВ		±0.015 мВ		±0.03% диапазона
Сопротивление, 2-х, 3-х или 4-х проводная схема		от 0 до 2000 Ом		20 Ом		+ 0.45 Ом		±0.03% диапазона
Примечания:								
1. IEC 751, 1995.								
2. JIS 1604, 1981.								
3. Edison Curve No. 7.								
4. NIST Monograph 175, IEC 584.								
5. DIN 43710								
6. Погрешность измерения для NIST термопар типа В составляет ±3 °C в диапазоне от 100 до 300 °C.								
7. Полная погрешность для измерения температуры с помощью термопары: сумма погрешности цифрового сигнала ±0.5 °C (погрешность холодного спая термопары).								
8. Вход по напряжению не сертифицирован для использования с кодом I6 CSA.								
9. Каких-либо ограничений сверху или снизу на диапазон измерений (в пределах диапазона входного сигнала) не существует. Рекомендуемый минимальный диапазон обеспечивает значение шумовой погрешности в пределах, указанных в спецификации, при нулевой постоянной демпфирования.								
10. Погрешность цифрового сигнала: погрешность сигнала, передаваемого в цифровом виде на HART коммутатор или систему управления фирмы Rosemount.								
11. Полная погрешность аналогового сигнала представляет сумму погрешности цифрового сигнала и погрешности цифро-аналогового преобразования								

Пример вычисления погрешности: При использовании сенсора на основе платинового ТС Pt 100 ($\alpha=0.00385$) с входным диапазоном 0–100 °C, погрешность цифрового сигнала составляет + 0.15 °C, погрешность цифро-аналогового преобразования составляет ±0.03% диапазона (100 °C), т. е. ±0.03 °C. Полная погрешность = ±0.18 °C.

Таблица 2. Влияние температуры окружающей среды на погрешность датчика модели 644Н.

Тип сенсора	Погрешность цифрового выхода при изменении температуры окружающей среды на 28 °C ⁽¹⁾	Погрешность ЦАП при изменении температуры окружающей среды на 28 °C ⁽¹⁾
ТС, 2-х, 3-х или 4-х проводная схема		
Pt 100 ($\alpha=0.00385$)	0.003 °C	0.001% диапазона
Pt 100 ($\alpha=0.003916$)	0.003 °C	0.001% диапазона
Pt 200	0.004 °C	0.001% диапазона
Pt 500	0.003 °C	0.001% диапазона
Ni 120	0.003 °C	0.001% диапазона
Термопары		
Типа В	0.014 °C, если показания ≥ 1000 °C 0.032 °C – 0.0025% от абс. значения (показания – 300), если 300 °C ≤ показания < 1000 °C 0.054 °C – 0.011% от абс. значения (показания – 100), если 100 °C ≤ показания < 300 °C	0.001% диапазона 0.001% диапазона 0.001% диапазона
Типа Е	0.005 °C + 0.00043% от показания	0.001% диапазона
Типа J	0.0054 °C + 0.00029% от показания, если показания ≥ 0 °C	0.001% диапазона
Типа К	0.0054 °C + 0.0025% от абс. значения, если показания < 0 °C	0.001% диапазона
Типа N	0.0061 °C + 0.00054% от показания, если показания ≥ 0 °C	0.001% диапазона
Типа R	0.0061 °C + 0.0025% от абс. значения, если показания < 0 °C	0.001% диапазона
Типа S	0.0068 °C + 0.00036% от показания	0.001% диапазона
Типа Т	0.016 °C, если показания ≥ 200 °C	0.001% диапазона
Типа L (DIN)	0.023 °C – 0.0036% от показания, если показания < 200 °C	0.001% диапазона
Типа U (DIN)	0.016 °C, если показания ≥ 200 °C	0.001% диапазона
	0.0023 °C – 0.0036% от показания, если показания < 200 °C	0.001% диапазона
	0.0064 °C если показания ≥ 0 °C	0.001% диапазона
	0.0064 °C + 0.0043% от абс. значения, если показания < 0 °C	0.001% диапазона
	0.0054 °C + 0.00029% от абс. значения, если показания < 0 °C	0.001% диапазона
	0.0054 °C + 0.0025% от показания, если показания ≥ 0 °C	0.001% диапазона
	0.0064 °C, если показания ≥ 0 °C	0.001% диапазона
	0.0064 °C + 0.0043% от абс. значения, если показания < 0 °C	0.001% диапазона
Сигнал по напряжению (мВ)	0.0005 мВ	0.001% диапазона
Сопротивление, 2-х, 3-х или 4-х проводная схема	0.0084 Ом	0.001% диапазона

(1) Изменение температуры окружающей среды на 28 °C по отношению к калибровочной температуре сенсора (заводская калибровка осуществляется при 20 °C)

Примеры влияния температуры: при использовании сенсора Pt 100 ($\alpha = 0.00385$) со шкалой 0–100 °C погрешность измерения температуры при температуре окружающей среды 30 °C, дает:
Влияние температуры на погрешность цифрового сигнала: 0.003 °C x (30 – 20) = 0.03 °C
Влияние на ЦАП: [0.001% от 100] x (30 – 20) = 0.01 °C
Суммарная погрешность: Цифровая + АЦП + Температурная цифровая + Температурная АЦП = 0.15 °C + 0.03 °C + 0.03 °C + 0.01 °C = 0.22 °C
Суммарная вероятная ошибка = $\sqrt{(0.15^2 + 0.03^2 + 0.03^2 + 0.01^2)} = 0.16$ °C

Заказ конфигурации, аттестованной на пожаро- и взрывобезопасность для температурных узлов

Как пожаро- так и взрывобезопасность зависят от типа корпуса. Соответствие нормам пожаробезопасности и взрывобезопасности требует соответствующего исполнения температурного узла, включая сенсор. Для эксплуатации датчика модели 644Н в пожаро- и взрывоопасных зонах требуется использовать соответствующий корпус.

Для заказа датчика модели 644Н с аттестацией E1 и N1, необходимо также заказать соответствующий комплект монтажных деталей. Заказы, включающие корпуса J1, J2, J3, J4 или L1 должны быть составлены в соответствии с таблицей заказов датчика модели 644Н. **Все заказы, которые требуют сертификации на пожаро- и взрывобезопасное исполнение и включают опцию X1, необходимо заказывать в соответствии со вторым томом перечня сенсоров фирмы Rosemount N 00813-0100-2654.**

В таблице 3 показаны возможные комбинации вариантов сертификации, для каждого типа корпуса из таблицы «Информация для оформления заказа».

В таблице 4 приведены возможные комбинации сертификации, в соответствии с перечнем сенсоров.

Таблица 3. Аттестация для корпусов датчика модели 644Н (в соответствии с информацией для оформления заказа)

Сборка	Возможные варианты сертификации
X1	I1, I5, I6, нет
Корпус	Возможные варианты сертификации
J1	I1, E1, N1, I5, K5, E5, E7, N7, нет
J2	I1, E1, N1, I5, K5, E5, E7, N7, нет
J3	I1, E1, N1, I5, K5, E5, I6, C6, E6, E7, N7, нет
J4	I1, E1, N1, I5, K5, E5, I6, C6, E6, E7, N7, нет
L1	I5, K5, E5, I6, C6, E6, нет
НЕТ	I1, I5, I6, нет

Таблица 4. Аттестация для корпусов (в соответствии с информацией для оформления заказа из перечня сенсоров)

Сборка	Возможные варианты сертификации
X1	E1, N1, нет

Информация для оформления заказа модели 644Н

Модель	Описание
644Н	Интеллектуальный датчик температуры, монтируемый в головке
Код	Аттестация для использования в опасных зонах
E5	Сертификация взрывобезопасности FM (Factory Mutual) ⁽¹⁾ (только с кодами J1–J4 или L1)
I5	Сертификация искробезопасности FM
K5	Сертификация искро- и взрывобезопасности FM ⁽¹⁾ (только с кодами J1–J4 или L1)
E6	Сертификация взрывобезопасности CSA (Canadian Standards Association) ⁽¹⁾ (только с кодами J3, J4 или L1)
I6	Сертификация искробезопасности CSA
C6	Сертификация искро- и взрывобезопасности CSA ⁽¹⁾ (только с кодами J3, J4 или L1)
N1	Сертификация BASEEFA (British Approval Service for Electrical Equipment in Flammable Atmospheres) типа N ⁽¹⁾ (только с кодами J1–J4)
E1	Сертификация пожаробезопасности ⁽¹⁾ CENELEC/BASEEFA (только с кодами J1–J4)
I1	Сертификация искробезопасности CENELEC/BASEEFA
E7	Сертификация пожаробезопасности ⁽¹⁾ SAA (только с кодами J1–J4)
N7	Сертификация искробезопасности SAA
НЕТ	Не аттестован
Код	Варианты
X1	Варианты установки Установка датчика в соединительной головке с сенсором стандарта DIN ⁽²⁾
J1	Варианты корпуса Соединительная коробка из алюминиевого сплава с кронштейном из нерж. стали для монтажа на 2-х дюймовой трубе и резьбой M20?1.5 для кабельного ввода ⁽³⁾
J2	Соединительная коробка из нержавеющей стали с кронштейном из нерж. стали для монтажа на 2-х дюймовой трубе и резьбой M20?1.5 для кабельного ввода ⁽³⁾
J3	Соединительная коробка из алюминиевого сплава с кронштейном из нерж. стали для монтажа на 2-х дюймовой трубе и резьбой 1/2 - 14 NPT для кабельного ввода
J4	Соединительная коробка из нержавеющей стали с кронштейном из нерж. стали для монтажа на 2-х дюймовой трубе и резьбой 1/2 - 14 NPT для кабельного ввода
L1	Соединительная головка с резьбой: 1/2-14 NPT для присоединения к технологическому процессу и 3/4-14 NPT для кабельного ввода ⁽⁴⁾
C1	Варианты конфигурации Заводская установка даты, дескриптора и сообщений (при заказе требуется заполнение листа конфигурационных данных (CDS 00806-0100-4728)
C4	Калибровка по пяти точкам (при необходимости сертификата калибровки пользуйтесь кодом Q4)
A1	Уровни выходного аналогового сигнала соответствуют рекомендации NAMUR NE 43, от 18 января 1994 г. ⁽⁵⁾
A9	Блокировка при неисправности ⁽⁵⁾
F6	Фильтр сетевого питания 60 Гц.
Q4	Поставка сертификата калибровки Сертификация калибровки (по умолчанию по трем точкам; для калибровки по пяти точкам используйте коды C4 или Q4)
Пример указания номера модели при заказе: 644Н I1 J4 C4	

(1) Коды E5, K5, E1, E6, E7, C6, N1 и N7 только при условии использования соответствующего корпуса (J1–J4 или L1)

(2) При заказе варианта X1, варианты сертификации E1 и N1 не доступны в таблице оформления заказов. Для заказа данных вариантов, и укажите модель 0644 Н NA X1, после чего закажите соединительную головку соответствующей сертификации по перечню сенсоров Sensor Product Data Sheet N 00813-0101-2654.

(3) Коды J1 и J2 не соответствуют требованиям, принятым в Канаде, не применяются с кодами I6, C6 и E6.

(4) Не применяется с кодами E1, N1 и I1.

(5) Уровни сигналов, соответствующие требованиям NAMUR и блокировка при неисправности устанавливаются на заводе и не могут быть изменены на стандартные вне заводских условий.

Дополнительные устройства

Описание	Заводской Номер
Монтажный комплект для крепления датчика модели 644Н на рейке стандарта DIN (включает зажимы для монтажа на симметричных и асимметричных рейках).	00644-5301-0001
Монтажный комплект для установки датчика модели 644Н в имеющейся соединительной головке L1.	00644-5321-0001
Набор винтов М4 х 30 мм (12 штук) для монтажа датчика модели 644Н в соединительной коробке (коды J1–J4).	00644-5150-0001
Чистые конфигурационные наклейки датчика (лист из 16 штук).	00644-5154-0001

Стандартная конфигурация

Если не заказано по-другому, датчик будет поставлен в следующей конфигурации:

- Тип сенсора:
ТС Pt 100 $\alpha=0.00385$, четырехпроводный
- Выходной сигнал 4 мА соответствует:
0 °С
- Выходной сигнал 20 мА соответствует:
100 °С
- Постоянная демпфирования:
5 секунд
- Выход:
Линейный по температуре
- Выходной сигнал при обнаружении неисправности:
Высокий уровень
- Фильтр напряжения питания:
50 Гц
- Программная маркировка (Tag):
Не заполнен

Покупатель может бесплатно заказать любую конфигурацию указанных пунктов. Программная маркировка (8 символов) остается пустой, если покупатель ее не указал.

Специальные конфигурации

Код С1

Если заказан код С1, покупатель может указать следующие параметры дополнительно к стандартной конфигурации.

- Дата: день, месяц, год
- Дескриптор: 16 алфавитно-цифровых символов
- Сообщение: 32 алфавитно-цифровых символа

Код С4

Если заказан код С4, датчик будет откалиброван по пяти точкам (0, 25, 50, 75 и 100% аналогового и цифрового выходных сигналов). При заказе кода Q4 выдается сертификат калибровки по пяти точкам.

Код А1

В случае заказа кода А1, линейный сигнал на выходе датчика и уровни этого сигнала при обнаружении неисправности устанавливаются на заводе в соответствии со следующей схемой:

- Линейный выход:
 $3.8 \text{ mA} \leq I \leq 20.5 \text{ mA}$
- Низкий уровень
при обнаружении неисправности:
 $I \leq 3.6 \text{ mA}$
- Высокий уровень
при обнаружении неисправности:
 $21.0 \text{ mA} \leq I \leq 23.0 \text{ mA}$

Код А9

Если заказан код А9, датчик при обнаружении неисправности установит соответствующее состояние выходного сигнала и зафиксирует его до перезапуска.

Код F6

Заказ кода F6 означает, что датчик должен быть откалиброван на использование фильтра отсечки сетевой помехи 60 Гц вместо стандартного фильтра 50 Гц. Код F6 рекомендуется использовать для датчиков, которые будут работать в Северной Америке или в других странах, в которых используется сеть с переменным напряжением 60 Гц.

Маркировка

Маркировка датчика выполняется бесплатно в соответствии с требованиями покупателя. Маркировка исполнена в виде наклейки. Стандартная маркировка состоит из 13 символов и прикреплена к датчику. Высота символов 1.6 мм. При желании, покупатель может заказать 8-ми символьную программную маркировку (Tag).

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ФИРМЫ FISHER-ROSEMOUNT:

РОССИЯ

119881, Москва
ул. Малая Трубецкая, 8
Тел.: 7 (095) 232-6968
Факс: 7 (095) 232-6970
E-mail: rumos@frmail.frco.com

УКРАИНА

252004, Киев
ул. Терещенковская, 13, к. 58
Тел.: (044) 246-4656, 246-4657
Факс: (044) 246-4658
E-mail: victfed@frmail.frco.com

КАЗАХСТАН

480096, Алматы
ул. Ауэзова, 18, к. 1
Тел.: (3272) 68-3861
Факс: (327) 900-2788
E-mail: alexgur-frkaz@nursat.kz

АЗЕРБАЙДЖАН

370065, Баку
«Каспийский Бизнес Центр»
ул. Джафар Джаббарли, 40, 5 эт.
Тел.: (99412) 98-2448
Факс: (99412) 98-2449
E-mail: emrfraz@artel.net.az

УЗБЕКИСТАН

700002, Ташкент
пл. Эски Жува, Рынок
Шайхантаурское отделение
Национального банка ВЭД
оф. 208
Тел.: (3712) 49-4488
Факс: (3712) 49-4489
E-mail: shuh7@silk.org

Rosemount, логотип Rosemount, SMART FAMILY являются зарегистрированными торговыми марками Rosemount Inc. HART является зарегистрированной торговой маркой HART Communication Foundation. Noryl является зарегистрированной торговой маркой General Electric.

ROSEMOUNT®

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™