

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры Rosemount 248

Назначение средства измерений

Датчики температуры Rosemount 248 (далее по тексту – датчики температуры или датчики) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред и преобразования измеренного значения в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока 4-20мА, в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART, или по беспроводному протоколу Wireless HART.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков температуры основан на преобразовании сигнала сенсора в значение измеряемой температуры с последующим преобразованием измеренного значения в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА, и/или в цифровой частотно-модулированный сигнал по протоколу HART, или в цифровой сигнал по беспроводному протоколу Wireless HART. По цифровым протоколам могут передаваться измеренный сигнал температуры процесса, собственная температура, различные диагностические и аварийные сигналы.

Датчик температуры состоит из первичного преобразователя температуры (сенсора) и измерительного преобразователя (ИП) Rosemount 248. Первичный преобразователь температуры состоит из измерительной вставки с платиновым чувствительным элементом (ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt100» по МЭК 60751 (ГОСТ 6651-2009) или термопарой в качестве ЧЭ с НСХ типов «J» и «K» по МЭК 60584-1 (ГОСТ Р 8.585-2001), помещенной в защитный корпус с соединительной головкой.

Измерительный преобразователь Rosemount 248 конструктивно выполнен в корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения первичного преобразователя, напряжения питания и клеммами для вывода выходного сигнала. Монтаж преобразователя может производиться в соединительной головке, смонтированной непосредственно вместе с первичным преобразователем температуры, либо отдельно (на монтажном кронштейне). Также преобразователь может быть смонтирован на рейке стандарта DIN с помощью дополнительного монтажного зажима. Конфигурирование датчика производится с использованием коммутатора HART-475, либо при помощи персонального компьютера, имеющего соответствующее программное обеспечение (например, AMS) и интерфейсы связи HART.

Для измерения температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены защитные гильзы (литые и трубчатые), конструкция которых зависит от допускаемых параметров измеряемой среды.

Датчики температуры могут иметь вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» с маркировкой 0ExiaIICT4...T6 X, Для датчиков с интерфейсом Wireless HART маркировка взрывозащиты 0ExiaIICT4,T5. Датчики могут иметь исполнение по взрывозащите «взрывонепроницаемая оболочка» (1ExdIICT5,T6 X).

Фото общего вида датчиков температуры представлено на рисунке 1



Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) датчиков температуры состоит только из встроенной в корпус преобразователей метрологически значимой части ПО. ПО датчиков температуры является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на заводе-изготовителе.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, пределы допускаемой основной^(*) и дополнительной погрешности датчика температуры от изменения температуры окружающей среды от нормальной (от плюс 20 °С) в диапазоне температур от минус 51 до плюс 85 °С в зависимости от типа НСХ первичного преобразователя температуры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип НСХ ^(**)	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой основной погрешности			Пределы допускаемой дополнительной погрешности / 1°С	
		HART, абсолютная, °С	Wireless HART, абсолютная, °С	4-20 мА, приведенная, %	HART, абсолютная, °С	4-20 мА, приведенная, %
Pt100	-200... +600	±0,2	±0,45	±0,1	± 0,006	±0,004
J	-40...+750	±0,5	±1,05	±0,1	± 0,016	±0,004
K	-40...+1000	±0,5	±1,46	±0,1	± 0,02	±0,004

Примечания:

(*) Пределы допускаемой основной погрешности датчика температуры (Δ_{om} , °С)

вычисляются по формуле: $\Delta_{om} = \pm \sqrt{\Delta_{TC(ПП)}^2 + \Delta_{ИП}^2}$,

где: $\Delta_{TC(ПП)}$ - предел допускаемого отклонения сопротивления или ТЭДС от НСХ (в температурном эквиваленте) первичного преобразователя температуры, °С;

$\Delta_{ИП}$ - предел допускаемой основной погрешности ИП, °С.

(**) Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по МЭК60751 / ГОСТ 6651-2009 и МЭК 60584-1 / ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °С: ± 0,5
Напряжение питания, В: 12...42,4; 18,1...40 (для цифровой связи по протоколу HART)
Сопротивление нагрузки (для цифровой связи по протоколу HART), Ом: 250...1100
Соотношение между напряжением источника питания и сопротивлением внешней нагрузки: $R = 40,8(U - 12)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения номинального напряжения питания: ± 0,005 % (от интервала измерений) / 1В
Длина монтажной части, мм: 50,8 ÷ 457,2 (и более – по специальному заказу)
Масса датчика, г: 240 ÷ 524 (и более, в зависимости от конструктивного исполнения)
Рабочие условия эксплуатации датчиков:
- температура окружающей среды, °С: от минус 51 до плюс 85;
- относительная влажность окружающего воздуха, % до 99
Средний срок службы, лет, не менее: 10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на шильдик, прикрепленный к соединительной головке датчика температуры.

Комплектность средства измерений

- Датчик температуры (исполнение в соответствии с заказом) – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации (на русском языке) – 1 экз.
- Методика поверки – 1 экз.
- Паспорт – 1 экз.
- Защитная гильза – 1 шт. (по дополнительному заказу).
- Коммуникатор HART- 475 (по дополнительному заказу).

Поверка осуществляется по методике поверки «Датчики температуры Rosemount 248. Методика поверки», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 20.01.2011г.
Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: ±0,031 °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С, ±0,061 °С в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °С;
- термопреобразователь термоэлектрический эталонный 2 типа ТППО;
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,002;
- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.1, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры ±(0,004...0,02) °С;
- измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 модели МИТ-8.15М, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерения температуры с помощью ТП: ±0,05 °С, пределы допускаемой погрешности измерения напряжения ±(0,0005+3·10⁻⁵ U) мВ;
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,002;
- калибраторы температуры сухоблочные серий АТС-R, RTC-R и СТС, рабочий диапазон воспроизводимых температур от минус 90 до плюс 1200 °С;
- малоинерционная трубчатая печь МТП-2М с рабочим диапазоном воспроизводимых температур от плюс 300 до плюс 1100 °С;
- HART-коммуникатор или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой протокола HART, позволяющий визуализировать измеренную датчиком температуру и перенастроить ИП на иной диапазон и тип первичного преобразователя.

Сведения и методиках (методах) измерений приведены в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации на датчики температуры.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры Rosemount 248

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Международный стандарт МЭК 60584-1. Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 6616-94. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы «Rosemount, Inc.», США.

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Датчики температуры могут применяться в системах сбора и обработки измерительной информации, системах управления распределенными объектами регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности. Модификации датчиков температуры во взрывозащищенном исполнении могут применяться в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Изготовитель Фирма «Rosemount, Inc.», США,
8200 Market Blvd., Chanhassen, MN 55317 USA; 12001 Technology Drive,
Eden Prairie, MN 55344, USA,

Заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон» (ООО «Эмерсон»)
Российская Федерация, 115114 г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 2.
Тел. (495) 981-981-1 Факс (495) 981-981-0.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», г. Москва
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер 30004-08.
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян