

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 261 от 18.02.2019 г.)

Датчики температуры Rosemount 648

Назначение средства измерений

Датчики температуры Rosemount 648 (далее – датчики температуры или датчики) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, а также поверхностей твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков температуры основан на преобразовании преобразователем измерительным (ПИ) сигнала от первичного измерительного преобразователя (ПИП) в цифровой сигнал для передачи по протоколу Wireless HART.

ПИП состоит из измерительной вставки с чувствительным элементом (ЧЭ). В качестве ЧЭ используется термопреобразователь сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) или преобразователь термоэлектрический с НСХ типов «К», «J», «N» по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1), помещенный в защитную арматуру. ПИП могут комплектоваться защитными гильзами (литыми, трубчатыми или сварными), изготовленными из нержавеющей стали или керамики.

ПИ конструктивно выполнен в корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения ПИП. ПИ конструктивно выполнены в корпусе с расположенным в нем модулем питания.

Датчики с опцией X-Well обеспечивают расчет значения температуры среды в трубопроводе с помощью встроенного в ПИ программного модуля.

Датчики могут иметь конструкцию с интегральным монтажом ПИ и ПИП, либо с выносным монтажом ПИ.

Входные и выходные цепи в датчиках температуры гальванически разделены.

Схема внутренних соединений ПИ с термопреобразователем сопротивления – 2, 3, 4-х проводная.

Датчики могут использовать согласование ПИП с индивидуальной статической характеристикой преобразования (ИСХ) функции Каллендара – Ван Дюзена (КВД) и ПИ.

Взрывобезопасные исполнения датчиков соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах». Взрывозащищенность датчиков обеспечивается видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь «i», а также выполнением их конструкции в соответствии с общими требованиями к оборудованию, предназначенном для использования во взрывоопасных средах.

Фотография общего вида датчиков температуры представлена на рисунке 1.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности датчиков температуры от изменения температуры окружающей среды от нормальной (от +20 °С) в диапазоне температур от -40 (от -20) до +85 °С в зависимости от типа НСХ ПИП приведены в таблице 3.

Таблица 3

	Диапазон измерений температуры (в зависимости от исполнения), °С	Пределы допускаемого отклонения от НСХ ПИП, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ПИ, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ПИ, °С / 1°С
Pt 100 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹)	от -196 до +600	$\pm(0,1+0,0017 \cdot t)$ для интервала 0 °С $\leq t \leq$ +100 °С, класс допуска АА; $\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ для интервала -50 °С $\leq t <$ +450 °С, класс допуска А; $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$ для интервала -196 °С $\leq t \leq$ +600 °С, класс допуска В $\pm 0,1$ для интервала -50 °С $\leq t \leq$ +100 °С, с ИСХ функции КВД $\pm 0,3$ для интервала +100 °С $< t \leq$ +600 °С, с ИСХ функции КВД	$\pm 0,225$	$\pm 0,0045$
Pt100 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹) ¹⁾	от -50 до +300	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$, класс допуска А	$\pm(0,29+0,01 \cdot t - t_{\text{кр}})^{2)}$	$\pm 0,0058$
J	от -40 до +750	$\pm 1,5$ для интервала -40 °С $\leq t \leq$ +375 °С, класс допуска 1; $\pm 0,004 \cdot t$ для интервала +375 °С $< t \leq$ +750 °С, класс допуска 1	$\pm 0,525$	$\pm(0,0081+0,00000435 \cdot t)$, при $t \geq 0$ °С $\pm(0,0081+0,0000375 \cdot t)$, при $t < 0$ °С
K	от -40 до +1200	$\pm 1,5$ для интервала -40 °С $\leq t \leq$ +375 °С, класс допуска 1; $\pm 0,004 \cdot t$ для интервала +375 °С $< t \leq$ +1000 °С, класс допуска 1; $\pm 2,5$ для интервала -40 °С $\leq t \leq$ +333 °С, класс допуска 2; $\pm 0,0075 \cdot t$ для интервала +333 °С $< t \leq$ +1200 °С, класс допуска 2	$\pm 0,750$	$\pm(0,0092+0,0000081 \cdot t)$, при $t \geq 0$ °С $\pm(0,0092+0,0000375 \cdot t)$, при $t < 0$ °С

	Диапазон измерений температуры (в зависимости от исполнения), °C	Пределы допускаемого отклонения от НСХ ПИП, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ПИ, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ПИ, °C / 1°C
N	от -40 до +1000	±1,5 для интервала -40 °C ≤ t ≤ +375 °C, класс допуска 1; ±0,004·t для интервала +375 °C < t ≤ +1000 °C, класс допуска 1	±0,750	±(0,0102+0,0000054· t)

Примечания к таблице 3:

- ¹⁾ Для ПИ Rosemount 648 с опцией X-Well.
- ²⁾ t – значение измеряемой температуры, °C; t_{окр} – температура окружающей среды, °C
- Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры (Δ_{дт}, °C) с ЧЭ на базе термопреобразователей сопротивления вычисляются по формуле:

$$\Delta_{дт} = \pm \sqrt{\Delta_{пп}^2 + \Delta_{пи}^2}$$

- Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры (Δ_{дт}, °C) с ЧЭ на базе преобразователей термоэлектрических вычисляются по формуле:

$$\Delta_{дт} = \pm \sqrt{\Delta_{пп}^2 + \Delta_{пи}^2 + \Delta_{х}}$$

где: Δ_{пп} - предел допускаемого отклонения от НСХ (в температурном эквиваленте) первичного измерительного преобразователя, °C

Δ_{пи} - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ПИ, °C

Δ_х - абсолютная погрешность автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов преобразователей термоэлектрических +0,8 °C.

- Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и преобразователей термоэлектрических по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) соответственно.

Технические характеристики датчиков температуры приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал	WirelessHART
Напряжение питания, В	от 5,2 до 7,2
Мощность, мВт, не более	100
Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254-2015	IP66, IP67
Габаритные размеры корпуса ПИ, мм	171×107×316
Длина монтажной части датчика, мм, не более	9999
Масса ПИ, кг, не более	15
Средний срок службы, лет, не менее	10
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С:	от -40 до +85
- для датчиков без встроенного индикатора	от -40 до +80
- для датчиков со встроенным индикатором	
- для датчиков с опцией расширенного диапазона температур окружающей среды	от -55 до +85
- относительная влажность воздуха, %	до 99

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Кол-во	Примечание
Датчик температуры	1 шт.	-
Руководство по эксплуатации	1 экз.	На 10 штук и меньшее количество при поставке в один адрес
Методика поверки на датчики	1 экз.	
Методика поверки на преобразователь	1 экз.	
Паспорт	1 экз.	-

Поверка

осуществляется по документу МП 4211-025-2015 с изменением № 1 «Датчики температуры Rosemount 648. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС», 11.10.2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Преобразователи термоэлектрические эталонные 2, 3-го разрядов ТППО (Регистрационный № 19254-10);

Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры Rosemount 648

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

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

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

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия
Международный стандарт МЭК 60751:2009 (2008-07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 (2013-08) Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуска

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Техническая документация фирмы «Rosemount, Inc.»

ТУ 4211-025-51453097-2015 «Датчики температуры Rosemount 648. Технические условия»

Изготовитель

Фирма «Emerson Process Management GmbH&Co. OHG», Германия

Адрес: Argelsrieder Feld, Wessling, D-82234, Germany

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон /факс: 7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ___ » _____ 2019 г.