

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры Rosemount 648

Назначение средства измерений

Датчики температуры Rosemount 648 (далее – датчики температуры или датчики) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред.

Описание средства измерений

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

Первичный преобразователь состоит из измерительной вставки с чувствительным элементом (ЧЭ) на базе термопреобразователя сопротивления с НСХ Pt100 по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) или термоэлектрического преобразователя с НСХ К, J, N по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1), помещенной в защитную арматуру. Первичные преобразователи могут комплектоваться защитными гильзами (литыми, трубчатыми или сварными), изготовленными из нержавеющей стали или керамики.

Преобразователь измерительный конструктивно выполнен в корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения первичного преобразователя, напряжения питания и вывода выходного сигнала.

Датчики могут иметь конструкцию с интегральным монтажом измерительного преобразователя и первичного преобразователя температуры, либо с выносным монтажом измерительного преобразователя.

Входные и выходные цепи в датчиках температуры выполнены без гальванической связи.

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

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 Rosemount 648 представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков температуры Rosemount 648

Программное обеспечение

Датчики температуры имеют только внутреннее метрологически значимое программное обеспечение (ПО). ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Данные ПО «648 Wireless»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	648.a90
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	4.000.000
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Примечание к таблице 1: ^(*) – и более поздние версии.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности датчиков температуры Rosemount 648 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип НСХ	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемого отклонения от НСХ первичного преобразователя (ПП), °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, °С / 1 °С
Pt 100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от минус 196 до плюс 600	$\pm(0,1+0,0017 t)$ для интервала $0 \text{ } ^\circ\text{C} \leq t \leq 100 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска АА; $\pm(0,15+0,002 t)$ для интервала минус $50 \text{ } ^\circ\text{C} \leq t < 450 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска А; $\pm(0,3+0,005 t)$ для интервала минус $196 \text{ } ^\circ\text{C} \leq t \leq 600 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска В	$\pm 0,225$	$\pm 0,0045$
J	от минус 40 до плюс 750	$\pm 1,5$ для интервала минус $40 \text{ } ^\circ\text{C} \leq t \leq 375 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска 1; $\pm 0,004 \cdot t$ для интервала $375 \text{ } ^\circ\text{C} < t \leq 750 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска 1	$\pm 0,525$	$\pm(0,0081+0,00000435 \cdot t)$ при $t \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm(0,0081+0,0000375 \cdot t)$ при $t < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$
K	от минус 40 до плюс 1200	$\pm 1,5$ для интервала минус $40 \text{ } ^\circ\text{C} \leq t \leq 375 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска 1; $\pm 0,004 \cdot t$ для интервала $375 \text{ } ^\circ\text{C} < t \leq 1000 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска 1; $\pm 2,5$ для интервала минус $40 \text{ } ^\circ\text{C} \leq t \leq 333 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска 2; $\pm 0,0075 \cdot t$ для интервала $333 \text{ } ^\circ\text{C} < t \leq 1200 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска 2	$\pm 0,750$	$\pm(0,0092+0,0000081 \cdot t)$ при $t \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm(0,0092+0,0000375 \cdot t)$ при $t < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$
N	от минус 40 до плюс 1000	$\pm 1,5$ для интервала минус $40 \text{ } ^\circ\text{C} \leq t \leq 375 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска 1; $\pm 0,004 \cdot t$ для интервала $375 \text{ } ^\circ\text{C} < t \leq 1000 \text{ } ^\circ\text{C}$, класс допуска 1	$\pm 0,750$	$\pm(0,0102 + 0,0000054 \cdot t)$

Примечания к таблице 2

1. Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры ($\Delta_{\text{дт}}$, °С), с ЧЭ на базе термопреобразователя сопротивления вычисляются по формуле:

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

2. Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры ($\Delta_{\text{дт}}$, °С), с ЧЭ на базе термоэлектрических преобразователей вычисляются по формуле:

$$\Delta_{\text{дт}} = \pm \sqrt{\Delta_{\text{пп}}^2 + (\Delta_{\text{ип}} + \Delta_{\text{х}})^2}$$

где: $\Delta_{\text{пп}}$ - предел допускаемого отклонения от НСХ (в температурном эквиваленте) первичного преобразователя, °С

$\Delta_{\text{ип}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности WirelessHART, °С

$\Delta_{\text{х}}$ - абсолютная погрешность автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов преобразователей термоэлектрических $\pm 0,8$ °С.

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

Технические характеристики датчиков температуры Rosemount 648 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристик	Значение
Выходной сигнал:	WirelessHART
Напряжение питания, В	от 5,2 до 7,2
Мощность, мВт, не более	100
Степень защиты от воды и пыли	IP66, IP67
Габаритные размеры корпуса измерительного преобразователя, мм	171×107×316
Длина монтажной части датчика, мм, не более	9999
Масса измерительного преобразователя, кг, не более	15
Средний срок службы, лет, не менее	10
Нормальные условия эксплуатации (температура окружающей среды), °С	20
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С: - для датчиков без встроенного индикатора - для датчиков со встроенным индикатором - для датчиков с опцией расширенного диапазона температур окружающей среды	от минус 40 до плюс 85; от минус 40 до плюс 80; от минус 55 до плюс 85
- относительная влажность воздуха, %	до 99

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и на табличку датчиков.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Датчик температуры	1 шт.	исполнение – в соответствии с заказом
Паспорт	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	1 экз.	по 1 экз. на каждые 10 шт. датчиков
Методика поверки	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 4211-025-2015 «Датчики температуры Rosemount 648. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.12.2015 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009;
- термометр сопротивления эталонный ЭТС-25 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009;
- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009;
- преобразователи термоэлектрические эталонные ТТПО 1, 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009;
- термометр электронный лабораторный «ЛТ-300» (Госреестр 61806-15);
- термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2, ТПП-1.3 (Госреестр № 33744-07);
- калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R (Госреестр 46576-11);
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М)/8.15(М) (Госреестр № 19736-11);
- калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (Госреестр № 52489-13);

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

Сведения о методиках (методах) измерений отсутствуют.

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.», США.

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

Изготовитель

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)
Адрес: Россия, 454003, г. Челябинск, Новоградский проспект, 15
ИНН 7448024720

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.