

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» апреля 2022 г. № 1030

Регистрационный № 63890-16

Лист № 1
Всего листов 6

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, 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 «K», «J», «N» по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1), помещенный в защитную арматуру. ПИП могут комплектоваться защитными гильзами (литыми, трубчатыми или вварными), 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.

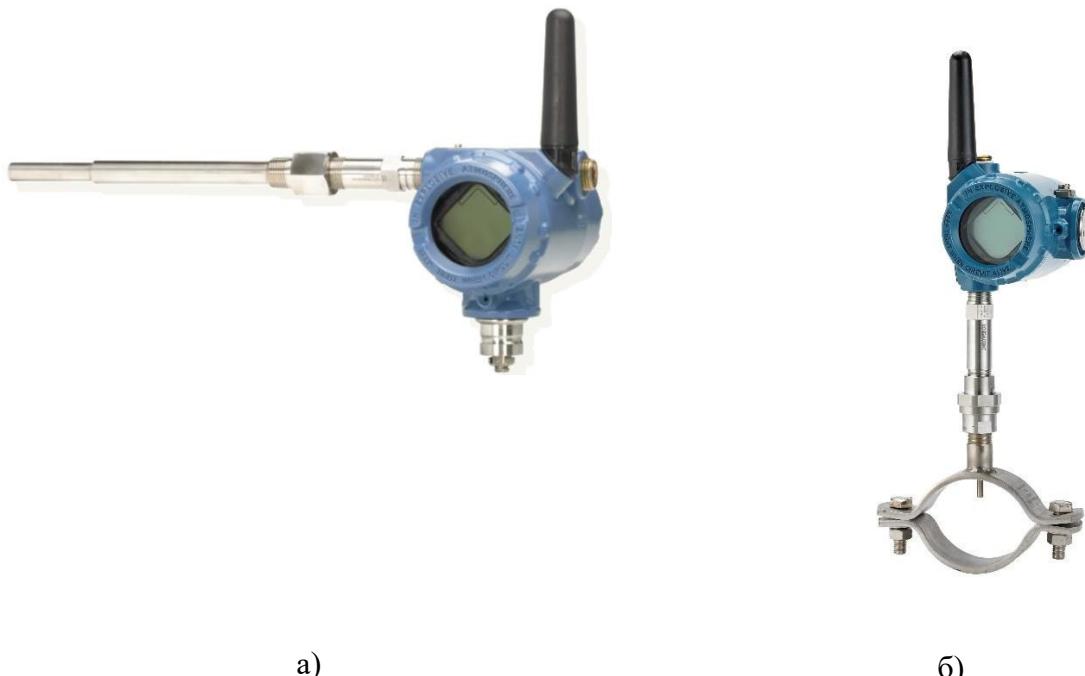


Рисунок 1 – Общий вид датчиков температуры:
а) Rosemount 648; б) Rosemount 648 с опцией X-Well

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 таблицах 1-2:

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО Rosemount 648 WirelessHART

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	648.a90
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	4
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО Rosemount 648 WirelessHART с опцией X-Well

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	648X-Well.a90
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	6
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

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

Таблица 3

	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
Pt 100 ($\alpha=0,00385$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -196 до +600	$\pm(0,1+0,0017\cdot t)$ для интервала $0^{\circ}\text{C} \leq t \leq +100^{\circ}\text{C}$, класс допуска AA; $\pm(0,15+0,002\cdot t)$ для интервала $-50^{\circ}\text{C} \leq t < +450^{\circ}\text{C}$, класс допуска A; $\pm(0,3+0,005\cdot t)$ для интервала $-196^{\circ}\text{C} \leq t \leq +600^{\circ}\text{C}$, класс допуска B $\pm0,1$ для интервала $-50^{\circ}\text{C} \leq t \leq +100^{\circ}\text{C}$, с ИСХ функции КВД $\pm0,3$ для интервала $+100^{\circ}\text{C} < t \leq +600^{\circ}\text{C}$, с ИСХ функции КВД	$\pm0,225$	$\pm0,0045$
Pt100 ($\alpha=0,00385$ $^{\circ}\text{C}^{-1})$	от -50 до +300	$\pm(0,15+0,002\cdot t)$, класс допуска A	$\pm(0,29+0,01\cdot t-t_{\text{оп}})^2$	$\pm0,0058$
J	от -40 до +750	$\pm1,5$ для интервала $-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq +375^{\circ}\text{C}$, класс допуска 1; $\pm0,004\cdot t$ для интервала $+375^{\circ}\text{C} < t \leq +750^{\circ}\text{C}$, класс допуска 1	$\pm0,525$	$\pm(0,0081+0,00000435\cdot t)$, при $t \geq 0^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,0081+0,0000375\cdot t)$, при $t < 0^{\circ}\text{C}$
K	от -40 до +1200	$\pm1,5$ для интервала $-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq +375^{\circ}\text{C}$, класс допуска 1; $\pm0,004\cdot t$ для интервала $+375^{\circ}\text{C} < t \leq +1000^{\circ}\text{C}$, класс допуска 1; $\pm2,5$ для интервала $-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq +333^{\circ}\text{C}$, класс допуска 2; $\pm0,0075\cdot t$ для интервала $+333^{\circ}\text{C} < t \leq +1200^{\circ}\text{C}$, класс допуска 2	$\pm0,750$	$\pm(0,0092+0,0000081\cdot t)$, при $t \geq 0^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,0092+0,0000375\cdot t)$, при $t < 0^{\circ}\text{C}$

Диапазон измерений температуры (в зависимости от исполнения), °C	Пределы допускаемого отклонения от НСХ ПИП, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ПИ, °C / 1°C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ПИ, °C / 1°C			
N от -40 до +1000	±1,5 для интервала -40 °C ≤ t ≤ +375 °C, ±0,004·t для интервала +375 °C < t ≤ +1000 °C, клас 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; токр – температура окружающей среды, °C						
3.) Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры ($\Delta_{ДТ}$, °C) с ЧЭ на базе термопреобразователей сопротивления вычисляются по формуле:	$\Delta_{ДТ} = \pm \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ПИ}^2}$					
4.) Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры ($\Delta_{ДТ}$, °C) с ЧЭ на базе преобразователей термоэлектрических вычисляются по формуле:	$\Delta_{ДТ} = \pm \frac{\sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ПИ}^2 + \Delta_x^2}}{1 + \Delta_{ПИ}}$					
где: $\Delta_{ПП}$ - предел допускаемого отклонения от НСХ (в температурном эквиваленте) первичного измерительного преобразователя, °C						
$\Delta_{ПИ}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ПИ, °C						
Δ_x - абсолютная погрешность автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов преобразователей термоэлектрических +0,8 °C.						
5.) 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: - для датчиков без встроенного индикатора - для датчиков со встроенным индикатором - для датчиков с опцией расширенного диапазона температур окружающей среды - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +85 от -40 до +80 от -55 до +85 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.	
Методика поверки на датчики	1 экз.	На 10 штук и меньшее количество при поставке в один адрес
Методика поверки на преобразователь	1 экз.	
Паспорт	1 экз.	-

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 Междунраодный 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 «Rosemount, Inc.», США

Адреса:

8200 Market Boulevard, Chanhassen, MN 55317, USA;
6021 Innovation Boulevard, Shakopee, MN 55379, USA;
12001 Technology Drive, Eden Prairie, Minnesota, MN 55344, USA

Производственная площадка:

- Фирма “Beijing Rosemount Far East Instrument Co. Ltd.”, Китай

Адрес: Building № 1, South of Shengfang Road, Qian Gao Mi Dian, Economic Development
Zone, Da Xing District, Beijing, 102600

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

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

- Фирма «Emerson Asia Pacific Private Limited», Сингапур

Адрес: 1 Pandan Crescent, Singapore, 128461, Republic of Singapore

- Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)

ИНН: 7448024720

Адрес: 454003, Россия, г. Челябинск, Новоградский проспект, 15

Телефон: +7 (351) 799-51-52, факс: +7 (351) 799-55-88

E-mail: info.Metran@Emerson.com

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