

**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 «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.

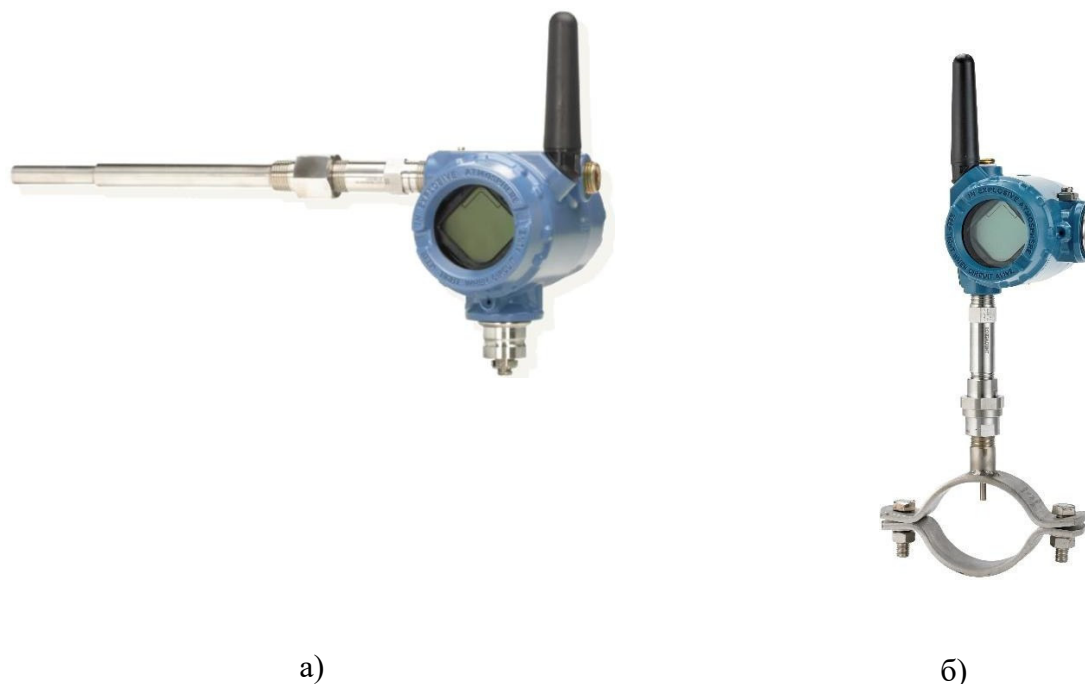


Рисунок 1 – Общий вид датчиков температуры:  
а) Rosemount 648; б) Rosemount 648 с опцией X-Well

### 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 °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 <sup>-1</sup> )	от -196 до +600	$\pm(0,1+0,0017 \cdot  t )$ для интервала $0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq +100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , класс допуска AA; $\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$ для интервала $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t < +450\text{ }^{\circ}\text{C}$ , класс допуска A; $\pm(0,3+0,005 \cdot  t )$ для интервала $-196\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq +600\text{ }^{\circ}\text{C}$ , класс допуска B $\pm 0,1$ для интервала $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq +100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , с ИСХ функции КВД $\pm 0,3$ для интервала $+100\text{ }^{\circ}\text{C} < t \leq +600\text{ }^{\circ}\text{C}$ , с ИСХ функции КВД	$\pm 0,225$	$\pm 0,0045$
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> ) <sup>1)</sup>	от -50 до +300	$\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$ , класс допуска A	$\pm(0,29+0,01 \cdot  t - t_{\text{опр}} )^2$	$\pm 0,0058$
J	от -40 до +750	$\pm 1,5$ для интервала $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq +375\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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 -40 до +1200	$\pm 1,5$ для интервала $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq +375\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq +333\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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 $t < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

	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
N	от -40 до +1000	±1,5 для интервала -40 °С ≤ t ≤ +375 °С, класс допуска I; ±0,004·t для интервала +375 °С < t ≤ +1000 °С, класс допуска I	±0,750	±(0,0102+0,00000054· t )
<p>Примечания к таблице 3:</p> <p>1. <sup>1)</sup> Для ПИ Rosemount 648 с опцией X-Well.</p> <p>2. <sup>2)</sup> t – значение измеряемой температуры, °С; t<sub>окр</sub> – температура окружающей среды, °С</p> <p>3. Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры (Δ<sub>дт</sub>, °С) с ЧЭ на базе термопреобразователей сопротивления вычисляются по формуле:</p> $\Delta_{дт} = \pm \sqrt{\Delta_{пп}^2 + \Delta_{пи}^2}$ <p>4. Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры (Δ<sub>дт</sub>, °С) с ЧЭ на базе преобразователей термоэлектрических вычисляются по формуле:</p> $\Delta_{дт} = \pm \sqrt{\Delta_{пп}^2 + \Delta_{пи}^2 + \Delta_{х}}$ <p>где: Δ<sub>пп</sub> - предел допускаемого отклонения от НСХ (в температурном эквиваленте) первичного измерительного преобразователя, °С  Δ<sub>пи</sub> - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ПИ, °С  Δ<sub>х</sub> - абсолютная погрешность автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов преобразователей термоэлектрических +0,8 °С.</p> <p>5. Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и преобразователей термоэлектрических по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) соответственно.</p>				

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.	-

#### 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 «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](mailto: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](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

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