



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.C.32.004.A № 46019

Срок действия до 10 апреля 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий TR, TST

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия, Италия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 49519-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 49519-12

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года - для термопреобразователей сопротивления класса допуска "В" без измерительного преобразователя и с верхним пределом рабочего диапазона измеряемых температур не более плюс 180 °С;

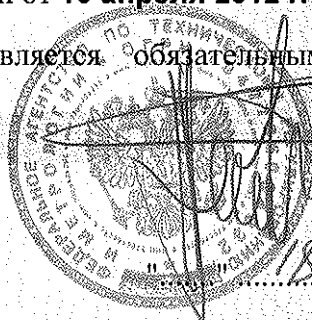
2 года - для остальных термопреобразователей сопротивления

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 апреля 2012 г. № 215

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян



18.04.2012 г.

Серия СИ

№ 004148

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий TR, TST

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий TR, TST (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры химически не агрессивных жидких и газообразных сред, а также поверхности твердых тел.

Описание средства измерений

Термопреобразователи сопротивления обеспечивают преобразование измеряемой температуры в изменение электрического сопротивления.

Термопреобразователи серий TR, TST изготавливаются следующих моделей: TR10, TR11, TR12, TR13, TR15, TR24, TR25, TR44, TR45, TR47, TR48, TR61, TR62, TR63, TR65, TR66, TR88, TST310, TST434, TST602, которые отличаются друг от друга конструктивным исполнением.

Термопреобразователи состоят из измерительной вставки (TPR100, TPR300, TET300, TS101), соединенной с защитной головкой, имеющей несколько модификаций, отличающихся конструкцией и степенью защиты: ТА2хх, ТА3хх. ТС могут комплектоваться встраиваемыми в защитную головку измерительными преобразователями (ИП) серии iTEMP TMT с унифицированным электрическим выходным сигналом постоянного тока, а также с цифровым выходным сигналом для передачи по HART-протоколу или с цифровым сигналом промышленной сети PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus. В защитные головки типов ТА30А, ТА30Н может встраиваться 4-х разрядный жидкокристаллический дисплей. Головки выполнены из алюминиевого сплава, полиамида или стали SS 316L/1.4404.

Измерительная вставка состоит из одного или двух тонкопленочных (TF) или проволоочных (WW) платиновых чувствительных элементов (далее - ЧЭ), помещенных в защитный чехол (сталь SS 316L/1.4404), который соединен с керамической клеммной головкой, с ИП или заканчивается присоединительными проводами. Измерительная вставка помещена в защитную арматуру с различными видами присоединения к объекту измерений или для установки в защитную гильзу. Материал защитной арматуры: SS 316L/1.4404, SS 316Ti/1.4571, Hastelloy C276 и др.

Схема соединения внутренних проводников термопреобразователей с чувствительными элементами: 2-х, 3-х и 4-х проводная.

При измерении температуры при высоких давлениях и скоростях потока ТС используются в комплекте с дополнительными защитными гильзами, изготовленными из различных материалов и сплавов: SS 316Ti/1.4571, SS 316L/1.4404, Hastelloy®C276, Monel®400/2.4360, Inconel®600/2.4816, 13CrMo4-5/1.7335 и др. Защитные гильзы имеют следующие исполнения: ТА53х, ТА54х, ТА55х, ТА56х, ТА57х, TW1х, TW4х, TW251.

Фотографии общего вида ТС приведены на рис.1-6

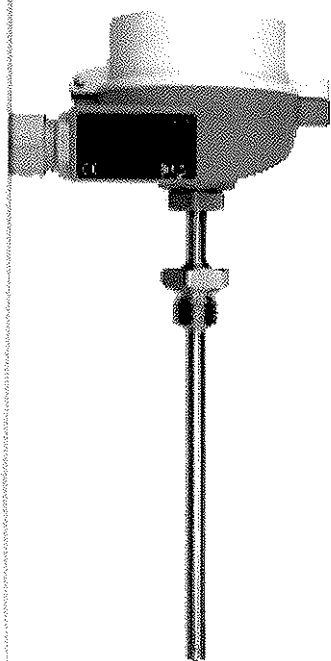


Рис.1: TR10

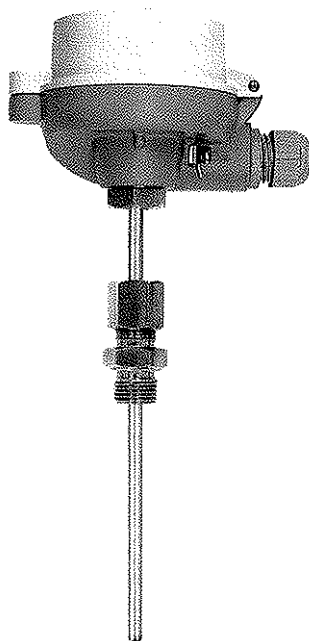


Рис.2: TR24

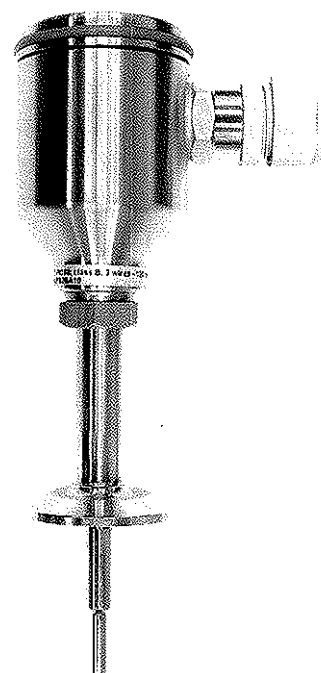


Рис.3: TR45

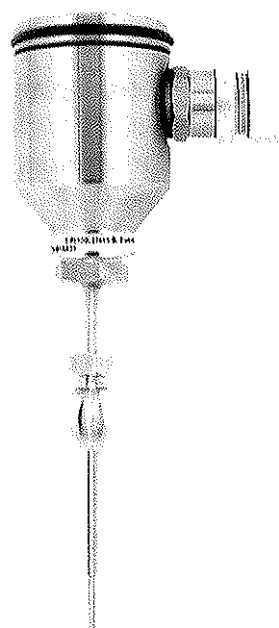


Рис.4: TR48

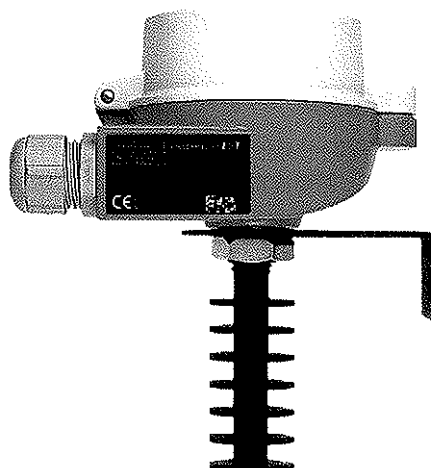


Рис.5: TST434

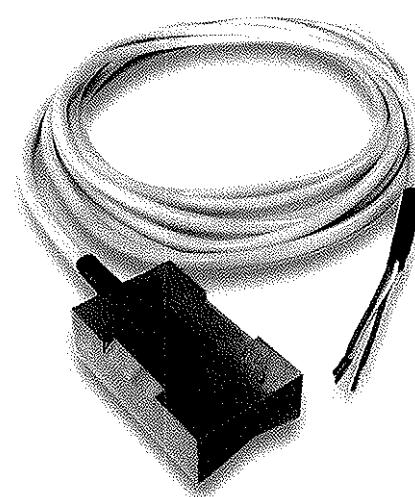


Рис.6: TST602

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °C:

- для ТС с тонкопленочными ЧЭ: от минус 50 до плюс 200 (TR48); от минус 20 до плюс 180 (TST602), от минус 50 до плюс 100 (TST434), от минус 50 до плюс 250 (TR44, TR47); от минус 50 до 500 (TR10, TR11, TR12, TR13, TR15, TR24, TR25, TR45, TR61, TR62, TR63, TR65, TR66, TR88, TST310);

- для термопреобразователей с проволочными ЧЭ: от минус 200 до 600 (TR10, TR11, TR12, TR13, TR15, TR24, TR25, TR61, TR62, TR63, TR65, TR66, TR88).

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009: Pt100.

Номинальное значение сопротивления термопреобразователя при 0 °C (R_0), Ом: 100.

Класс допуска ТС по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009: A, AA, 1/3 DIN B, B.

Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте в зависимости от типа ЧЭ, класса допуска и диапазона измеряемых температур (допуск) по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009, °C:

- для тонкопленочных ЧЭ: класс А: $\pm(0,15+0,002|t|)$ (от минус 50 до плюс 250 °C)^(*),
 $\pm(0,30+0,005|t|)$ (св. плюс 250 до плюс 400 °C);
класс В: $\pm(0,30+0,005|t|)$ (от минус 50 до плюс 500 °C);
класс АА: $\pm(0,1+0,0017|t|)$ (от 0 до плюс 200 °C);
класс 1/3 DIN В: $\pm(0,10+0,0017|t|)$ (св.0 до плюс 100 °C),
 $\pm(0,15+0,002|t|)$ (от минус 50 до 0/св.плюс 100 до плюс 250 °C),
 $\pm(0,30+0,005|t|)$ (св.плюс 250 до плюс 400 °C);
- для проволочных ЧЭ: класс А: $\pm(0,15+0,002|t|)$ (от минус 200 до плюс 600 °C);
класс В: $\pm(0,30+0,005|t|)$ (от 200 до плюс 600 °C);
класс АА: $\pm(0,1+0,0017|t|)$ (от минус 50 до плюс 250 °C);
класс 1/3 DIN В: $\pm(0,1+0,0017|t|)$ (св. минус 50 до плюс 250 °C),
 $\pm(0,15+0,002|t|)$ (от минус 200 до минус 50/св.плюс 250 до плюс 600 °C).

Пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей ИП серии iTEMP ТМТ приведены в Описании типа для Госреестра СИ РФ.

Пределы допускаемой суммарной погрешности ТС и ИП (Δ , °C) вычисляются по формуле:

$$\Delta = \pm \sqrt{(\Delta_{ип})^2 + (\Delta_{ТС})^2},$$

где: $\Delta_{ип}$ - погрешность ИП, °C; $\Delta_{ТС}$ - отклонение от НСХ (в температурном эквиваленте) ТС, °C.

Время термического срабатывания в водной среде (0,4 м/с) (в зависимости от диаметра и нижней части защитной арматуры), с: $t_{0,5}$: от 1 до 38; $t_{0,9}$: от 2 до 125.

Электрическое сопротивление изоляции при температуре плюс (25±10)°C и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 500 В), не менее: 1000.

Диаметр измерительной вставки, мм: 3, 6.

Диаметр защитной арматуры, мм: 6; 8; 9; 11; 12; 18; 24.

Длина монтажной части ТС (в зависимости от модели и исполнения), мм: от 20 до 5000 (до 30000 по специальному заказу).

Масса, кг: от 0,5 до 5 (в зависимости от модели и исполнения ТС).

Диапазоны температур окружающего воздуха при эксплуатации ТС (в зависимости от модели и исполнения) приведены в таблицах 1 и 2:

Таблица 1.

ТС без встроенного преобразователя и дисплея ^(*)		
Обозначение модели ТС	Диапазон температур окружающего воздуха, °C ^(*)	Исполнение защитной головки
TR1*,2*,4*,88	-50...+150	ТА30А, ТА30D, ТА30Р
	-50...+80	ТА20В
	-50...+70	ТА20J
	-50...+100	ТА20R
	-50...+130	ТА21Е
TR6*	-50...+130	ТА21Н
	-50...+150	ТА30Н
TST434	-50...150	ТА30А
	-30...100	ТА30

Примечания:

^(*) с дисплеем TID10: -20...+70 °C;

с преобразователем измерительным iTEMP ТМТ – данные см. в Описании типа на преобразователи.

Таблица 2

Обозначение модели ТС	Диапазон температур окружающего воздуха, °С	Оболочка удлинительных проводов/материал изоляции
TST310	-50...+80 -50...+180 -50...+200	ПВХ/ПВХ фторопласт/силикон фторопласт/фторопласт
TST602	-20...+70 -20...+180 -20...+180	ПВХ/ПВХ фторопласт/силикон фторопласт/фторопласт

Степень защиты от влаги и пыли ТС по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529): IP65, IP66, IP67, IP68.

Средний срок службы ТС, лет, не менее: 10

Термопреобразователи во взрывозащищенном исполнении имеют маркировки видов: IExdIICT4...T6X («взрывонепроницаемая оболочка») и 0ExiaIICT1...T6X («искробезопасная электрическая цепь»).

Примечание:

(*) – для ТС с измерительной вставкой типа TS101 пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ, равные $\pm(0,15+0,002|t|)$, нормированы для диапазона температур от минус 30 до плюс 300 °С.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на корпус ТС при помощи наклейки.

Комплектность

Термопреобразователь (серия и исполнение - в соответствии с заказом) – 1 шт.

Паспорт (на русском языке) – 1 экз.

Руководство по эксплуатации (на русском языке) – 1 экз. (по дополнительному заказу, поставляется на партию ТС при поставке в один адрес).

Методика поверки для ТС в сборе с ИП – 1 экз.

Защитная гильза (по дополнительному заказу).

Поверка

осуществляется по документу МП 49519-12 «Термопреобразователи сопротивления платиновые серий TR, TST. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 2011г.

Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031$ °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С, $\pm 0,061$ °С в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °С;

- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,004...0,02)$ °С;

- калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 600 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,005...0,02)$ °С;

- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\pm(10^{-4} \cdot U + 1)$ мкВ, где U — измеряемое напряжение, мВ; сопротивления $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R — измеряемое сопротивление, Ом.

- компаратор напряжений P3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, кл.0,002;
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,002;
- HART-коммуникатор или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой HART-протокола и цифровых сигналов Profibus PA или FOUNDATION Fieldbus, позволяющий визуализировать измеренную ТС температуру и произвести необходимую настройку ИП ТС.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в паспорте и в руководстве по эксплуатации на ТС.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления платиновым серий TR, TST

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.

Техническая документация фирмы Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG, Германия, Италия.

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

ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.

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.

ТС могут применяться в системах контроля и регулирования температуры в различных отраслях промышленности. Модификации ТС 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 Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG, Германия, Италия

Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany

Via M.Luther King 7, 20060 Pessano con Bornago, Italy

Тел.: +49 8361 30 80, факс: +49 8361 30 81 10

e-mail: info@pcm.endress.com

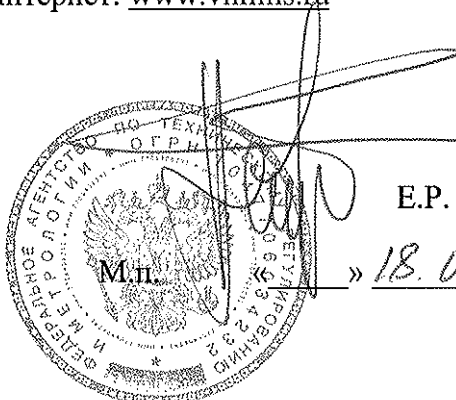
Заявитель

ООО «Эндресс+Хаузер»
117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, д.35, стр. 1, 5 эт.
Тел.: +7(495) 783-28-50, факс: +7(495) 783-28-55
e-mail: info@ru.endress.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер
в Государственном реестре средств измерений № 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

» 18. 04. 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«20» сентября 2011 г.



Термопреобразователи сопротивления серий TR, TST

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 49519-12

Настоящая методика распространяется на термопреобразователи сопротивления серий TR, TST в сборе с измерительными преобразователями серии iTEMP TMT (далее – по тексту датчики), изготовленные фирмой Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия, Италия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Поверка датчиков без измерительного преобразователя осуществляется по ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Межповерочный интервал:

- четыре года для термопреобразователей сопротивления класса допуска «В», без измерительного преобразователя и с верхним пределом рабочего диапазона измеряемых температур не более плюс 180 °С;

- два года – для всех остальных термопреобразователей сопротивления.

1 Операции поверки

1.1 При проведении проверки датчиков должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.1);
- определение основной погрешности (п.5.2);
- определение основной погрешности измерительного преобразователя (п.5.3);
- определение отклонения от НСХ сенсора (п.5.4).

2 Средства поверки

2.1 При поверке используют следующие средства измерения и оборудование:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031$ °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С, $\pm 0,061$ °С в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °С;

- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,004...0,02)$ °С;

- калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 600 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,005...0,02)$ °С;

- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\pm(10^{-4} \cdot U + 1)$ мкВ, где U – измеряемое напряжение, мВ; сопротивления $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом.

- компаратор напряжений P3003, кл.0,0005;

- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, кл.0,002;

- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,002;

- HART-коммуникатор или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой HART-протокола и цифровых сигналов Profibus PA или FOUNDATION Fieldbus, позволяющий визуализировать измеренную ТС температуру и произвести необходимую настройку ИП ТС.

2.2 Допускается применение других контрольно-измерительных приборов и оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

2.3 Эталонные средства измерения, применяемые при проверках датчиков, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться «правила технической эксплуатации электроустановок» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные ГОСЭНЕРГОНАДЗОРом, а также требования, установленные ГОСТ 12.2.007-75 и ГОСТ 12.3.019-80.

3.2 К работе на поверочном оборудовании допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие технические описания и инструкции по эксплуатации на средства поверки и оборудование.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- частота питающей сети – ($50 \pm 0,5$) Гц.

4.2 Электрическое питание калибраторов и термостатов должно осуществляться стабилизированным напряжением, изменение напряжения не должно превышать 2 %.

4.3 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

4.4 При работе калибраторов и термостатов при воспроизведении температур св. плюс 100 °С включают местную вытяжную вентиляцию.

4.5 Поверяемые датчики и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

4.6 Операции, проводимые со средствами поверки, с поверяемыми датчиками должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

4.7 При установке датчиков в калибраторы температуры (термостаты сухоблочные) для обеспечения лучшего теплового контакта используют теплопередающие металлические вставки.

4.8 Для уменьшения погрешности при измерениях вследствие теплопередачи из зоны нагрева по защитной арматуре выступающую из калибратора часть датчики теплоизолируют.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу датчиков (ИП) и на качество поверки.

5.2 Определение основной погрешности датчиков

5.2.1 Основную погрешность датчиков находят в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром в жидкостных термостатах (криостатах) и/или в сухоблочных калибраторах температуры.

5.2.2 При поверке датчика в криостате (термостате) погружают на одну глубину в криостат (термостат) поверяемый датчик вместе с эталонным термометром, используя при этом металлические выравнивающие блоки.

5.2.3 При поверке датчика в калибраторе температуры используют двухканальные металлические блоки.

При поверке в калибраторах необходимо не допускать перегрева соединительной головки датчика с измерительным преобразователем.

5.2.3.1 При поверке датчика в калибраторе опускают эталонный термометр и датчик до упора в дно блока.

5.2.4 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на криостате, термостате или в калибраторе температурную точку.

5.2.5 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, датчиком и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и датчика) снимают не менее 10 показаний (в течение 10 минут) температуры эталонного термометра t_d , индицируемой на дисплее приборов МИТ 8.10 или «ДТИ-1000», цифрового выходного сигнала (t_{ic}) с дисплея коммуникатора, ПК или со встроенного индикатора датчика температуры, аналогового сигнала ($I_{вых\ i}$) поверяемого датчика.

Значение температуры, соответствующее измеренному аналоговому выходному сигналу $I_{вых\ i}$ рассчитывают по формуле:

$$t_{ia} = \frac{I_{вых.i} - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} \times (t_{max} - t_{min}) + t_{min}, \quad (1)$$

где $I_{вых.i}$ – значение выходного тока, соответствующее измеряемой температуре, мА;
 I_{min} , I_{max} – нижний и верхний пределы диапазона измерений выходного тока, мА;
 t_{min} , t_{max} – нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона измерений, согласно заказу, °С.

5.2.6 Операции по 5.2.4, 5.2.5 повторить для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого датчика.

5.2.7 Основную абсолютную погрешность датчика вычисляют по формулам:

- для цифрового выходного сигнала

$$\Delta_{0ц} = t_{ic} - t_d, \text{ °С} \quad (2)$$

- для аналогового выходного сигнала

$$\Delta_{0а} = t_{ia} - t_d, \text{ °С} \quad (3)$$

Для расчета основной погрешности используются усредненные значения измеренных выходных сигналов.

Примечание: Если датчик работает только с цифровым выходным сигналом, при поверке допускается определять основную абсолютную погрешность цифрового сигнала по формуле (2). При этом полученная погрешность сравнивается с допускаемой основной погрешностью цифрового сигнала датчика.

Результаты измерений заносят в журнал наблюдений.

5.2.8 Датчик считается выдержавшим испытание, если значение основной погрешности в каждой проверяемой точке не превышает значений, указанных в технической документации на датчики температуры.

Примечание: Допускается поверять сенсор и измерительный преобразователь (ИП) отдельно друг от друга, в соответствии с п.5.3 и 5.4.

5.3 Определение основной погрешности измерительного преобразователя

Погрешность измерительного преобразователя (ИП) определяют при шести значениях, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80, 100 % рабочего диапазона измерений температуры датчика.

5.3.1 Подключают многозначную меру электрического сопротивления (магазин сопротивлений) Р3026 к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения), подают значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с НСХ по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009).

После установления значения выходного сигнала, измеряют значение выходного аналогового сигнала поверяемого ИП ($I_{вых\ i}$).

5.3.2 Повторяют операции по 5.3.1.1 для остальных контрольных точек.

5.3.3 Основную погрешность (Δ_t) по аналоговому выходному сигналу ИП вычисляют по формуле:

$$\Delta_t = \frac{I_{изм} - I_{расч}}{I_n} \cdot 100\% \quad (*) \quad (4)$$

где $I_{изм}$ – значение измеренного выходного тока в поверяемой точке;

I_n – нормируемое значение выходного сигнала (16 мА).

$I_{расч}$ – расчетное значение выходного токового сигнала (в мА), соответствующие значению сопротивления в контрольной точке $t_{расч}$ согласно типу НСХ «Pt100» по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009;

$$I_{\text{расч}} = 4 + \frac{t_{\text{расч}} - t_{\text{min}}}{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}} \cdot 16 \quad (5)$$

$t_{\text{min}}, t_{\text{max}}$ – нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона измерений, °С.

Значения Δ_t в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в технической документации.

Примечание: * Если датчик работает только с цифровым выходным сигналом, при поверке допускается определять основную погрешность по цифровому выходному сигналу по формуле $\Delta = \pm(\gamma_x - \gamma_{\text{НСХ}})$, где γ_x – показание ИП (°С), считываемое с экрана дисплея (встроенного, коммуникатора или монитора); $\gamma_{\text{НСХ}}$ – температура, соответствующая значению сопротивления, подаваемого с магазина сопротивлений в контрольной точке согласно типу НСХ «Pt100» по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009. При этом полученная погрешность сравнивается с допускаемой основной погрешностью цифрового сигнала ИП, а в свидетельстве о поверке делается отметка о проведении проверки только цифровой погрешности изделия.

5.4 Определение отклонения от НСХ сенсора

5.4.1 Поверка термопреобразователей сопротивления проводится по ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

6 Оформление результатов поверки

6.1 При положительных результатах поверки на датчик выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При отрицательных результатах поверки датчики к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006-94.

НС лаборатории термометрии
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов