



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель генерального директора  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

\_\_\_\_\_  
С.А. Денисенко  
« 12 » \_\_\_\_\_ 2025 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Преобразователи температуры ТХТ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**РТ-МП-963-207-2025**

г. Москва  
2025

## Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи температуры ТХТ, изготавливаемые «CHANGZHOU TIANLI INTELLIGENT CONTROL CO.,LTD.», Китай (далее – ИП или преобразователи, поверяемое СИ).

Настоящая методика устанавливает процедуру первичной и периодической поверки преобразователей.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в приложении 1 настоящей методики.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

Поверяемые преобразователи должны иметь прослеживаемость к следующим Государственным первичным эталонам:

- Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления (ГЭТ 14-2014) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

- Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-2023) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

- Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4-91) в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091.

## 1. Перечень операций поверки

При проведении поверки преобразователей должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	5
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
П р и м е ч а н и е – При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается.			



## 2. Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

## 3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверка средства измерений (далее – СИ) должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с СИ.

## 4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
7.3 Опробование 9 Определение метрологических характеристик	Эталон единицы постоянного электрического напряжения 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520 Диапазон воспроизведения сигналов электрического напряжения постоянного тока: от -10 до 80 мВ (при поверке преобразователей для работы с сигналами от ТП)	Компаратор-калибратор универсальный КМ300, рег. № 54727-13
	Средство измерений температуры Диапазон измерений температуры: от -10 °C до +10 °C, $\Delta = \pm 0,05$ °C	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
	Удлиняющие провода в соответствии с требованиями п. 5.2 ГОСТ 8.338-2002	-
	Сосуд Дьюара с льдо-водной смесью или нулевой термостат	-
	Эталон единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 диапазон измерений/воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА (при поверке преобразователей для работы с входными/выходными сигналами силы постоянного тока)	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13



Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Эталон единицы электрического сопротивления 3-4-го разрядов по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 диапазон воспроизведения от сигналов сопротивления от 10 до 4000 Ом (при поверке преобразователей для работы с сигналами от ТС)	Мера электрического сопротивления многозначная МС3071, рег. № 66932-17
Вспомогательные средства поверки (оборудование)		
7.1 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью ±0,5 °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %.	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13
7.3 Опробование 9 Определение метрологических характеристик	Источники питания постоянного тока Номинальное выходное напряжение 24 В, допускаемое отклонение напряжения от номинального ± 10 %	Источник питания постоянного тока импульсный АКПИ-1103, рег. №37469-08
8 Проверка программного обеспечения средства измерений, 9 Определение метрологических характеристик	Программно-аппаратный комплекс с поддержкой протоколов HART, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, PROFIBUS PA, позволяющий визуализировать измеренные значения	-
<b>П р и м е ч а н и я</b> 1 Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены. 2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью; 3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности эталонов и средств измерений, применяемых в качестве эталонов, выбираются из соотношения: $\Delta_{\text{П}}/\Delta_{\text{ЭТ}} \geq 3$ , где: $\Delta_{\text{П}}$ и $\Delta_{\text{ЭТ}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности поверяемого преобразователя и эталона соответственно.		

## 5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталоны и средства поверки;
- требования безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на преобразователи.



## 6. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают:

- наличие и четкость заводского номера и маркировки преобразователей;
- соответствие внешнего вида преобразователей, приведенному в описании типа;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к потере работоспособности преобразователей и (или) ухудшению метрологических характеристик;

При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

## 7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

### 7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка СИ необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды.

### 7.2 Подготовка к поверке

7.2.1 Подготавливают к работе средства поверки и выдерживают во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

### 7.3 Опробование

7.3.1 ИП в зависимости от предустановленного типа НСХ подключить к калибратору многофункциональному и коммуникатору BEAMEX MC6 (-R) (далее – калибратор) или мере сопротивления многозначной (далее – магазин сопротивления) и источнику питания постоянного тока 24 В.

7.3.2 Задают с калибратора или магазина сопротивлений значение напряжения или сопротивления (в зависимости от сконфигурированного типа НСХ), соответствующее середине рабочего диапазона измерений температуры поверяемого ИП или настраивают калибратор на режим имитации сигналов от термопреобразователей, выбирают нужный тип НСХ (в зависимости от сконфигурированного типа НСХ), задают значение температуры, соответствующее середине рабочего диапазона измерений температуры поверяемого ИП. Измеряют калибратором значение выходного сигнала или производят считывание показаний цифрового сигнала по данным на персональном компьютере или при помощи коммуникатора с интерфейсами HART или Foundation Fieldbus или Modbus или PROFIBUS PA.

7.3.3 Процедуру опробования допускается проводить совместно с определением метрологических характеристик преобразователей.

7.3.4 Измеренное значение выходного сигнала должно быть в диапазоне  $(12,0 \pm 1,0)$ .

## 8. Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверка ПО выполняется для всех ИП, кроме преобразователей, имеющих только аналоговый выходной сигнал. Информация о версии ПО преобразователей отображается в разделе «Сведения о версии ПО» в меню преобразователей при подключении к нему по интерфейсам HART или FOUNDATION Fieldbus или Modbus или PROFIBUS PA.

8.2 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если номер версии ПО соответствует сведениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные преобразователей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	недоступно



## 9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение допускаемой основной приведенной погрешности ИП проводится на предусмотренном типе НСХ и диапазоне измерений температуры в пяти значениях измеряемой температуры (контрольных точках): на краях рабочего диапазона измерений, а также в точках 25 %, 50 %, 75 % рабочего диапазона измерений. В случае необходимости допускается выбирать иные точки диапазона, но не отличающиеся от рекомендуемых, более чем на 5 %.

*Примечание: по требованию заказчика допускается также определять погрешность в дополнительных контрольных точках отличных от рекомендуемых, но лежащих внутри рабочего диапазона измерений.*

9.2 Определение метрологических характеристик при работе с термопреобразователями сопротивления.

9.2.1 Поверяемый ИП подключить к мере сопротивления многозначной и источнику питания постоянного тока 24 В и (или) подсоединить коммунитор с интерфейсами HART или Foundation Fieldbus.

9.2.2 С меры сопротивления многозначной воспроизводят значение нормированного сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ 6651-2009).

9.2.3 После стабилизации показаний преобразователя фиксируют измеренное значение с измерителя силы постоянного тока или коммунитора с интерфейсами HART или Foundation Fieldbus.

9.2.4 Операции по п.п. 9.2.2-9.2.3 повторяют для остальных контрольных точек.

9.2.5 Проводят подтверждение соответствия преобразователей метрологическим требованиям в соответствии с п. 10.

9.3 Определение метрологических характеристик преобразователей метрологическим требованиям при работе с термоэлектрическими преобразователями.

9.3.1 Поверяемый ИП с включенной схемой компенсации подключить к калибратору напряжений, источнику питания 24 В и коммунитору с интерфейсами HART или FOUNDATION Fieldbus или Modbus или PROFIBUS PA. Собрать схему в соответствии с Рисунком 1.

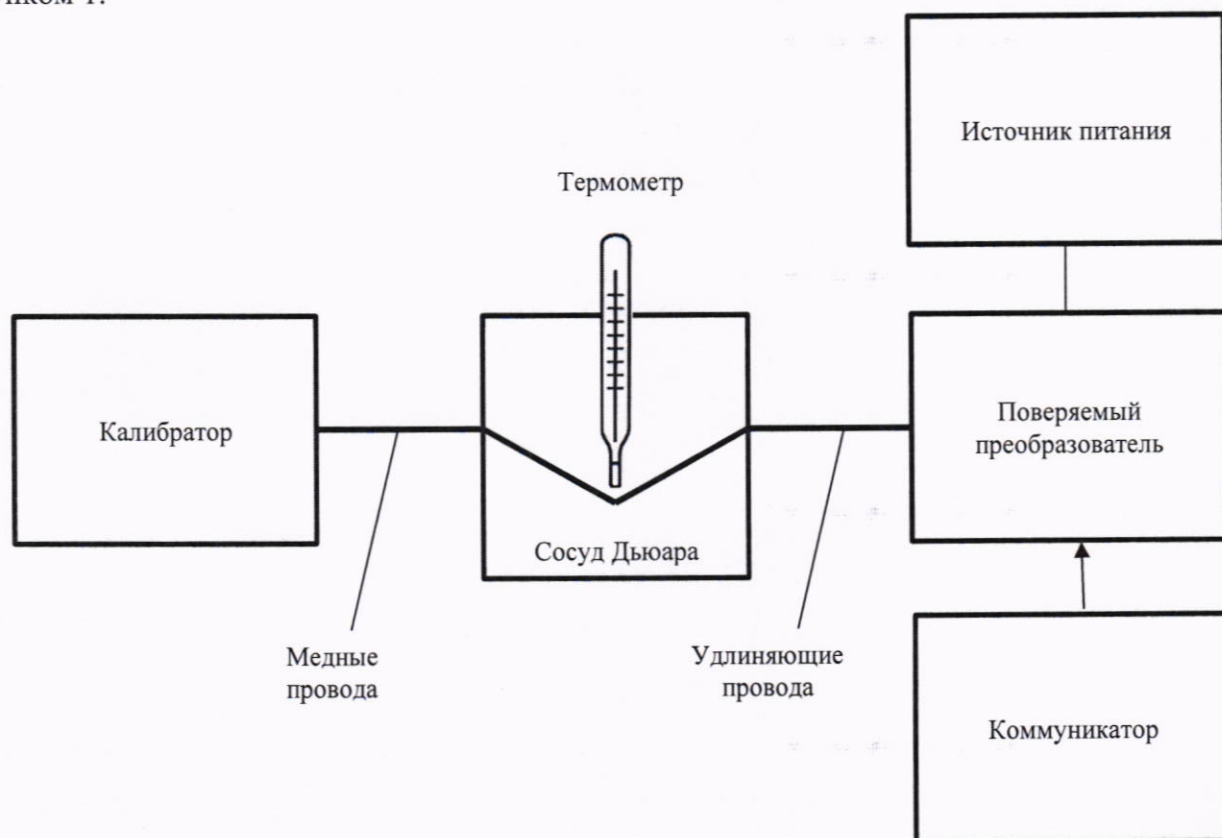


Рисунок 1 – Схема подключения

а) К поверяемому прибору подключают удлиняющие провода, соответствующие установленному типу НСХ преобразователя по ГОСТ Р 8.585-2001. Концы удлиняющих проводов соединяют с медными проводами, скрутки проводов помещают в стеклянные пробирки заполненные теплопроводящим изоляционным материалом или жидкостью, а затем эти пробирки помещают в нулевой термостат (или сосуд Дьюара, заполненный льдо-водяной смесью). Температуру в сосуде Дьюара контролируют термометром с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более  $\pm 0,05$  °С.

б) Подключают медные провода к калибратору.

9.3.2 С эталона воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с установленным типом НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001).

9.3.3 После стабилизации показаний преобразователя фиксируют измеренное значение с измерителя силы постоянного тока или коммуникатора с интерфейсами HART или FOUNDATION Fieldbus или Modbus или PROFIBUS PA.

9.3.4 Операции по п.п. 9.3.2-9.3.3 повторяют для остальных контрольных точек.

9.3.5 Проводят подтверждение соответствия преобразователей метрологическим требованиям в соответствии с п. 10.

## 10. Подтверждение соответствия преобразователей метрологическим требованиям

10.1 Для преобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА, рассчитывают значение измеряемой температуры  $t_i$  исходя из величин  $I_{\text{вых.}i}$ , по формуле (1):

$$t_i = \frac{(I_{\text{вых.}i} - I_{\text{н}})}{(I_{\text{в}} - I_{\text{н}})} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) + t_{\text{н}} \quad (1)$$

где:  $I_{\text{вых.}i}$  – измеренное значение унифицированного выходного сигнала, соответствующее измеряемой температуре  $t_i$ , мА;

$I_{\text{н}}$ ,  $I_{\text{в}}$  – нижний и верхний пределы диапазона унифицированного выходного сигнала, мА;

$t_{\text{в}}$ ,  $t_{\text{н}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений температуры, °С.

При наличии у преобразователя дисплея и (или) возможности работы по стандартам HART или FOUNDATION Fieldbus или Modbus или PROFIBUS PA, значение основной абсолютной или приведенной погрешности для всех контрольных точек может определяться непосредственно по формулам 2 или 3.

10.2 Рассчитывают значение основной абсолютной или приведенной погрешности для всех контрольных точек по формулам (2) или (3) соответственно:

$$\Delta_t = t_i - t_{\text{э}} \quad (2)$$

где:  $t_i$  – значение температуры, измеренное поверяемым ИП и (или) рассчитанное по формуле (1), °С;

$t_{\text{э}}$  – значение температуры, заданное магазином сопротивления, °С.

$$\gamma = \frac{(t_i - t_{\text{э}})}{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где:  $t_i$  – значение температуры, рассчитанное по формуле (1) или измеренное °С;

$t_{\text{э}}$  – значение температуры, заданное магазином сопротивления (или калибратором), °С;

$t_{\text{в}}$ ,  $t_{\text{н}}$  – верхний и нижний пределы диапазона измерений температуры, °С.



10.3 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если значение основной абсолютной или приведенной погрешности в каждой контрольной точке не превышает нормированного значения, указанного в приложении 1 к настоящей методике.

## 11. Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки преобразователей в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Преобразователи, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке. Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработал:

Заместитель начальника отдела метрологического  
обеспечения измерений температуры (отдел 207)  
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

Е.В. Родионова

Начальник отдела метрологического  
обеспечения измерений температуры (отдел 207)  
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

А.А. Игнатов



Таблица 1— Метрологические требования, предъявляемые к преобразователям

Наименование характеристик <sup>(1)</sup>	Значение		
	Диапазон измерений температуры <sup>(2)</sup> , °C	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>(2) (3) (4) (5)</sup>	
		Абсолютная, °C	Приведенная (к диапазону измерений), %
1) термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009:			
- Pt100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	$\pm 0,20$	
- Pt200 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	$\pm 1,17$	
- Pt500 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	$\pm 0,47$	
- Pt1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +300	$\pm 0,23$	
- Pt50 ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (50П)	от -200 до +550	$\pm 0,40$	
- Pt100 ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (100П)	от -200 до +550	$\pm 0,20$	
- Cu50 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -50 до +200	$\pm 0,68$	
- Cu100 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -50 до +200	$\pm 0,34$	
- Cu10 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (10М)	от -50 до +250	$\pm 2,00$	
- Cu50 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (50М)	от -185 до +200	$\pm 0,68$	$\pm 0,1$ ;
- Cu100 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (100М)	от -185 до +200	$\pm 0,34$	
- Ni120 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (120Н)	от -70 до +300	$\pm 0,16$	$\pm 0,2$ ;
2) преобразователей термоэлектрических с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001:			$\pm 0,5$ ;
- В	от +100 до +1820	$\pm 1,5$ (от +300 до +1820 °C) $\pm 3,0$ (от +100 до +300 °C)	$\pm 1,0$ ; $\pm 1,5$
- Е	от -200 до +1000	$\pm 0,4$	
- J	от -180 до +760	$\pm 0,5$	
- К	от -180 до +1372	$\pm 0,5$ (от -180 до -130 °C) $\pm 0,7$ (от -130 до -90 °C) $\pm 0,5$ (от -90 до +1372 °C)	
- N	от -200 до +1300	$\pm 0,8$	
- R	от 0 до +1768	$\pm 1,2$	
- S	от 0 до +1768	$\pm 1,0$	
- T	от -200 до +400	$\pm 0,5$	
- L	от -200 до +800	$\pm 0,5$	

(1) - термопреобразователи поставляются с настроенными типом НСХ и диапазоном измерений.

(2) - диапазон измерений температуры конкретного ПТ находится внутри диапазона измерений температуры, указанного в таблице и приведен вместе с погрешностью измерений в паспорте на изделие.

(3) - выбирают максимальное значение между пределом абсолютной погрешности и рассчитанным значением допускаемой приведенной погрешности от диапазона измерений;

(4) - пределы допускаемой дополнительной приведенной (или абсолютной) погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C от нормальной в пределах рабочих температур, не превышают значения половины основной приведенной (или абсолютной) погрешности;

(5) - Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности для преобразователей термоэлектрических ( $\Delta_{\text{ТПЭ}}$ , °C), вычисляются по формуле:  $\Delta_{\text{ТПЭ}} = \pm(|\Delta_1| + |\Delta_2|)$ , где:

$\Delta_1$  - предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения и преобразования в температуру сигналов в абсолютном выражении, °C,

$\Delta_2$  - предел допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, равной  $\pm 0,5$  °C.



Таблица 1– Метрологические требования, предъявляемые к преобразователям

Наименование характеристик <sup>(1)</sup>	Значение		
	Диапазон измерений температуры <sup>(2)</sup> , °C	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>(2) (3) (4) (5)</sup>	
		Абсолютная, °C	Приведенная (к диапазону измерений), %
1) термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009:			
- Pt100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	$\pm 0,20$	
- Pt200 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	$\pm 1,17$	
- Pt500 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850	$\pm 0,47$	
- Pt1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +300	$\pm 0,23$	
- Pt50 ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (50П)	от -200 до +550	$\pm 0,40$	
- Pt100 ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (100П)	от -200 до +550	$\pm 0,20$	
- Cu50 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -50 до +200	$\pm 0,68$	
- Cu100 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -50 до +200	$\pm 0,34$	
- Cu10 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (10М)	от -50 до +250	$\pm 2,00$	
- Cu50 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (50М)	от -185 до +200	$\pm 0,68$	$\pm 0,1$ ;
- Cu100 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (100М)	от -185 до +200	$\pm 0,34$	$\pm 0,2$ ;
- Ni120 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (120Н)	от -70 до +300	$\pm 0,16$	$\pm 0,5$ ;
2) преобразователей термоэлектрических с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001:			$\pm 1,0$ ;
- В	от +100 до +1820	$\pm 1,5$ (от +300 до +1820 °C) $\pm 3,0$ (от +100 до +300 °C)	$\pm 1,5$
- Е	от -200 до +1000	$\pm 0,4$	
- J	от -180 до +760	$\pm 0,5$	
- К	от -180 до +1372	$\pm 0,5$ (от -180 до -130 °C) $\pm 0,7$ (от -130 до -90 °C) $\pm 0,5$ (от -90 до +1372 °C)	
- N	от -200 до +1300	$\pm 0,8$	
- R	от 0 до +1768	$\pm 1,2$	
- S	от 0 до +1768	$\pm 1,0$	
- Т	от -200 до +400	$\pm 0,5$	
- L	от -200 до +800	$\pm 0,5$	
<sup>(1)</sup> - термопреобразователи поставляются с настроенными типом НСХ и диапазоном измерений. <sup>(2)</sup> - диапазон измерений температуры конкретного ПТ находится внутри диапазона измерений температуры, указанного в таблице и приведен вместе с погрешностью измерений в паспорте на изделие. <sup>(3)</sup> - выбирают максимальное значение между пределом абсолютной погрешности и рассчитанным значением допускаемой приведенной погрешности от диапазона измерений; <sup>(4)</sup> - пределы допускаемой дополнительной приведенной (или абсолютной) погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C от нормальной в пределах рабочих температур, не превышают значения половины основной приведенной (или абсолютной) погрешности; <sup>(5)</sup> - Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности для преобразователей термоэлектрических ( $\Delta_{\text{ТПЭ}}$ , °C), вычисляются по формуле: $\Delta_{\text{ТПЭ}} = \pm( \Delta_1  +  \Delta_2 )$ , где: $\Delta_1$ – предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения и преобразования в температуру сигналов в абсолютном выражении, °C, $\Delta_2$ – предел допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, равной $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .			