#### МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

**(МГС)**

**INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION**

**(ISC)**

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й**

**С Т А Н Д А Р Т**

**ГОСТ 8**.**558-2009**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Государственная поверочная схема для средств измерений температуры**

#### Издание официальное

**Москва Стандартинформ 2012**

#### ГОСТ 8.558—2009

**Предисловие**

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандар­ тизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положе­ ния» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

#### Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менде­ леева») Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
2. ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии
3. ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (про­ токол от 11 ноября 2009 г. № 36)

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краткое наименование страны по МК | Код страны по МК | Сокращенное наименование национального органа |
| (ИСО 3166) 004—97 | (ИСО 3166) 004—97 | по стандартизации |
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Кыргызстан | KG | Кыргызстандарт |
| Молдова | MD | Молдова-Стандарт |
| Российская Федерация | RU | Ростехрегулирование |
| Украина | UA | Госпотребстандарт Украины |

1. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2010 г. № 1146 межгосударственный стандарт ГОСТ 8.558—2009 введен в действие в качестве нацио­ нального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2012 г.
2. ВЗАМЕН ГОСТ 8.558—93

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публику­ ется в ежемесячно издаваемом указателе «Национальные стандарты».*

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены насто­ ящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указате­ ле «Национальные стандарты»*

© Стандартинформ, 2012 В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизве­

ден, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

II

## ГОСТ 8.558—2009

#### М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Государственная поверочная схема для средств измерений температуры**

State system for ensuring the uniformity of measurements. State verification schedule for means measuring temperature

## Область применения

**Дата введения — 2012—07—01**

* 1. Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений температуры (приложение А) в диапазонах от 0,3 до 273,16 К (от минус 272,85 °С до 0,01 °С) и от 273,15 до 3273,15 К (от 0 °С до 3000 °С) и устанавливает порядок передачи единиц температу­ ры — кельвина (К) и градуса Цельсия (°С) от государственного первичного эталона рабочим средствам измерений с помощью вторичных и рабочих эталонов с указанием погрешности и основных методов аттестации и поверки.
  2. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры состоит из трех частей:

Часть 1. Поверочная схема для контактных термометров в диапазоне от 0,3 до 273,16 К (от минус

272.85 °С до 0,01 °С) (рисунок А.1 приложения А);

Часть 2. Поверочная схема для контактных термометров в диапазоне от 273,15 до 3273,15 К (от 0 °С до 3000 °С) (рисунок А.2 приложения А);

Часть 3. Поверочная схема для радиационных термометров (рисунок А.З приложения А).

* 1. Государственную поверочную схему для средств измерений температуры возглавляет госу­ дарственный первичный эталон единицы температуры, состоящий из двух комплексов: ГПЭ-1 и ГПЭ-11 — и предназначенный для воспроизведения, хранения и передачи единицы температуры в соот­ ветствии с Положением о Международной температурной шкале MTLU-90.
  2. Температурная шкала, воспроизводимая ГПЭ-1 в диапазоне от 0,3 до 273,16 К (от минус

272.85 °Сдо0,01 °С),непрерывнопереходитвточке273,16К(0,01 °С)вшкалусдиапазономот273,15до 1234,93 К (от 0 °С до 961,78 °С), воспроизводимую ГПЭ-М.

* 1. Температурная шкала, воспроизводимая ГПЭ-М вдиапазонеот273,15до 1234,93 К(от0 °С до 961,78 °С), непрерывно переходит в точке 1234,93 К (961,78 °С) в шкалу с диапазоном от 1234,93 до 3273,15К(от961,78 °Сдо 3000,0 °С), воспроизводимую ГПЭ-М.
  2. Для всех рабочих средств измерений допускается проводить поверку (калибровку) с помощью эталонов более высокой точности, чем предусмотрено настоящим стандартом.

## Часть 1. Поверочная схема для контактных термометров в диапазоне от 0,3 до 273,16 К (от минус 272,85 °С до 0,01 °С)

#### Государственный первичный эталон ГПЭ-1

* + 1. Государственный первичный эталон единицы температуры ГПЭ-1 (далее — ГПЭ-1), представ­ ляет собой набор термопреобразователей сопротивления\*, помещенных в три устройства сравнения.

ГПЭ-1 включает в себя:

- устройства для точных измерений сопротивления и давления;

\* Далее по тексту — «термопреобразователи».

**Издание официальное**

1

#### ГОСТ 8.558—2009

* комплект установок для реализации температуры реперных точек MTLU-90;
* газовый интерполяционный термометр;
* криостаты сравнения.

Передача международной температурной шкалы MTLU-90 вторичным эталонам осуществляется приведением их в тепловой контакт с блоком сравнения и сличением в криостате.

* + 1. Диапазон значений температуры, воспроизводимых ГПЭ-1, составляет от 0,3 до 273,16 К (от минус272,85 °Сдо0,01 °С).
    2. ГПЭ-1 обеспечивает воспроизведение единицы со средним квадратическим отклонением

результата измерений S: не более 0,3-10-3 К в точке 0,3 К (минус 272,85 °С) и 1,0-10-3 Кв точке 273,16 К (0,01 °С) при пяти независимых измерениях\*.

Неискпюченная систематическая погрешность 0: не более 0,2-10-3 К в точке 0,3 К (минус 272,85 °С) и 0,9-10-3 К в точке 273,16 К (0,01 °С).

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу Л, *иА.* не более 0,3-10-3 К в точке 0,3 К (минус

*272,85* °С) и 1,0-10-3 К в точке 273,16 К (0,01 °С) при пяти независимых измерениях.

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу *В, ив\* не более 0,20-10-3 К в точке 0,3 К (минус 272,85 °С) и 0,9-10-3 К в точке 273,16 К (0,01 °С).

* + 1. ГПЭ-1 применяют для передачи единицы температуры вторичным эталонам непосредствен­ ным сличением.

#### Вторичные эталоны

* + 1. В качестве эталона-копии применяют платиновые и родий-железные термопреобразовате­ ли в диапазоне измерений от 0,3 до 273,16 К (от минус 272,85 °С до 0,01 °С), и ампулу плавления галлия 302,9146 К (29,7646 °С), аттестуемую по государственному первичному эталону ГПЭ-И (далее — ГПЭ-II). (рисунок А.2 приложения А).
    2. В качестве эталона сравнения применяют платиновые и родий-железные термопреобразо­ ватели в диапазоне температуры от 0,3 до 273,16 К (от минус 272,85 °С до 0,01 °С).
    3. В качестве рабочих эталонов применяют родий-железные термопреобразователи в диапа­ зоне температуры от 0,3 до 303 К (от минус 272,85 °С до 29,85 °С) и платиновые термопреобразователи в диапазоне температуры от 13,8 до 303 К (от минус 259,35 °С до 29,85 °С).
    4. Суммарные средние квадратические отклонения погрешности вторичных эталонов SE при пяти независимых измерениях: не более значений, указанных в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Суммарные средние квадратические отклонения вторичных эталонов и границы доверительной погрешности S рабочих эталонов 0 разряда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Диапазон измерений | Эталон-копия | Эталон сравнения | Рабочий эталон 0 разряда | |
| Родий-железные термопреобразователи | Платиновые термопреобразователи |
| К (°С) | мК | | | |
| От 0,3 до 273,16  (от минус 272,85 до 0,01) | 0,3 ... 1,3 | 0,3 ... 1,3 | 0,3 ... 1,3 | — |
| 302,9146  (29,7646) | 0,3 | — | — | — |
| От 0,3 до 303,0  (от минус 272,85 до 29,85) | — | — | 0, 5 ... 2,0 | — |
| От 24,5 до 303,0  (от минус 248,65 до 29,85) | — | — | — | 0,8 ... 1,4 |
| От 77,0 до 303,0  (от минус 196,15 до 29,85) | — | — | — | 1,0 ... 1,5 |

* + 1. Эталоны-копии применяют для передачи единицы температуры рабочим эталонам 0 разря­ да непосредственным сличением.
* Здесь приведен диапазон значений погрешностей и неопределенностей, которые не обязательно относят­ ся к верхней и нижней границам диапазона температуры ГПЭ-1. Максимальные значения, в основном, относятся к поддиапазону температуры 13,8...30 К (минус 259,35 °С... минус 243,15 °С), где из-за сильного понижения чувстви­ тельности платиновых термометров — носителей шкалы возрастают погрешности электрических измерений и по­ грешности из-за возрастания нестабильности сопротивления.

2

#### ГОСТ 8.558—2009

* + 1. Эталоны сравнения применяют при проведении сличений эталонов, которые по объективным причинам (например, из-за несоответствия размеров) невозможно сличать непосре­ дственно друг с другом.

#### Рабочие эталоны

* + 1. **Рабочие эталоны 0 разряда**
       1. В качестве рабочих эталонов 0 разряда применяют родий-железные термопреобразовате­ ли в диапазоне температуры от 0,3 до 303,0 К (от минус 272,85 °С до 29,85 °С) и платиновые термопреоб­ разователи в диапазоне температуры от 24,5 до 303,0 К (от минус 248,65 °С до 29,85 °С)).
       2. Границы доверительной погрешности 5 рабочих эталонов 0 разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал: не более значений, указан­ ных в таблице 1.
       3. Рабочие эталоны 0 разряда применяют для передачи единицы температуры рабочим эта­ лонам 1-го разряда непосредственным сличением.
       4. Отношение границ доверительной погрешности рабочих эталонов 0 и 1-го разряда: не более 0,33 (1:3).

#### Рабочие эталоны 1 -го разряда

* + - 1. В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют родий-железные термопреобразо­ ватели в диапазоне температуры от 0,3 до 303,0 К (от минус 272,85 °С до 29,85 °С) и платиновые тер­ мопреобразователи в диапазоне температуры от 13,8 до 303,0 К (от минус 259,35 °С до 29,85 °С).
      2. Границы доверительной погрешности 5 рабочих эталонов 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал: не более 0,003 К в диапазо­ не температуры от 0,3 до 13,8 К (от минус 272,85 °С до минус 259,35 °С); 0,005 К в точке 77 К (минус

196,15 °С); 0,01 К в точке 303,0 К (29,85 °С).

* + - 1. Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единицы температуры рабочим эталонам 2-го разряда непосредственным сличением.
      2. Отношение границ доверительной погрешности рабочих эталонов 1-го и 2-го разряда: не более 0,33 (1:3).

#### Рабочие эталоны 2-го разряда

* + - 1. В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют родий-железные термопреобразо­ ватели в диапазоне температуры от 0,8 до 303,0 К (от минус 272,35 °С до 29,85 °С), платиновые термо­ преобразователи в диапазоне температуры от 13,8 до 303,0 К (от минус 259,35 °С до 29,85 °С) и меры температуры в диапазоне от 90 до 303,0 К (от минус 183,15 °С до 29,85 °С).
      2. Границы доверительной погрешности 5 рабочих эталонов 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал, не более:
* для родий-железных и платиновых термопреобразователей:

0,015 Кв диапазоне температуры от 0,8 до 77,0 К (от минус 272,35 °С до минус 196,15 °С); 0,05 К в точке 303,0 К (29,85 °С);

* для мер температуры:

0,05 К в диапазоне температуры от 90 до 303,0 К (от минус 183,15 °С до 29,85 °С).

* + - 1. Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы температуры рабочим эталонам 3-го разряда и высокоточным рабочим средствам измерений непосредственным сличением.
      2. Отношение границ доверительной погрешности рабочих эталонов 2-го и 3-го разряда: не более 0,63 (1:1,6).

#### Рабочие эталоны 3-го разряда

* + - 1. В качестве рабочих эталонов 3-го разряда применяют родий-железные термопреобразовате­ ли в диапазоне температуры от 0,8 до 303,0 К (от минус 272,35 °С до 29,85 °С), платиновые термопреобразо­ ватели в диапазоне температуры от 13,8 до 303,0 К (от минус 259,35 °С до 29,85 °С), термоэлектрические термометры в диапазоне температуры от 73,0 до 303,0 К (от минус 200,15 °С до 29,85 °С) и жидкостные тер­ мометры в диапазоне температуры от 240,0 до 273,16 К (от минус 33,15 °С до 0,01 °С).
      2. Границы доверительной погрешности брабочих эталонов 3-го разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал, не более:
* для родий-железных термопреобразователей: 0,03 К в точке 0,8 К (минус 272,35 °С);

0,10 К в точке 303,0 К (29,85 °С);

* для платиновых термопреобразователей:

3

#### ГОСТ 8.558—2009

0,03 К в точке 13,8 К (минус 259,35 °С);

0,08 К в точке 303,0 К (29,85 °С),

* для термоэлектрических термометров:

0,10 К в диапазоне от 73,0 до 303,0 К (от минус 200,15 °С до 29,85 °С),

* для жидкостных термометров:

0,02 К в точке 240 К (минус 33,15 °С);

0,10 К в точке 273,16 К (0,01 °С).

* + - 1. Рабочие эталоны 3-го разряда применяют для передачи единицы рабочим средствам измерений непосредственным сличением.
      2. Отношение границ доверительной погрешности рабочих эталонов 3-го разряда и предела допускаемой погрешности рабочих средств измерений *К не* более 0,8 (1:1,25).

#### Рабочие средства измерений

* + 1. В качестве рабочих средств измерений применяют платиновые и железо-родиевые термо­ преобразователи, термоэлектрические преобразователи и жидкостные термометры повышенной точ­ ности; термопреобразователи термоэлектрические, пьезокварцевые, манометрические, жидкостные и другие термометры.
    2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности А рабочих средств измерений составляют от 0,005 до 5 К.

## Часть 2. Поверочная схема для контактных термометров в диапазоне от 273,15 до 3273,15 К (от 0 °Сдо 3000 °С)

#### Государственный первичный эталон ГПЭ-М

* + 1. Государственный первичный эталон ГПЭ-II (далее — ГПЭ-М), в части воспроизведения, хра­ нения и передачи единицы температуры контактным способом, включает в себя следующие средства измерений:
* группу платиновых термопреобразователей для диапазона температуры от 273,15 до 933,473 К (от 0 °С до 660,323 °С);
* группу платиновых термопреобразователей для диапазона температуры от 692,677 до 1234,93 К (от 419,527 °С до 961,78 °С);
* комплект установок для реализации температур реперных точек MTLU-90, термостаты сравне­ ния, средства для точных измерений сопротивления и напряжения, аппаратура для воспроизведения, хранения и передачи единицы температуры неконтактным способом в соответствии с 4.1.1.
  + 1. Диапазон значений температуры, воспроизводимых ГПЭ-М контактным способом, составля­ ет от 273,15 до 1234,93 К (от 0 °С до 961,78 °С).
    2. ГПЭ-М обеспечивает воспроизведение и передачу единицы со средним квадратическим отклонением результата измерений S: не более 0,03-10-3 К в точке 273,15 К (0 °С) и 1,2-10-3 К в точке 1234,93 К (961,78 °С) при пяти независимых измерениях\*.

Неискпюченная систематическая погрешность 0: не более 0,04-10-3 К в точке 273,15 К (0 °С) и 1,7-10-3 К в точке 1234,93 К (961,78 °С).

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу Л, *иА\* не более 0,03-10—3 К в точке 273,15 К (0 °С) и 1,2-10-3 К в точке 1234,93 К (961,78 °С) при пяти независимых измерениях.

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу *В, ив\* не более 0,03-10—3 К в точке 273,15 К (0 °С) и 1,2-10-3 К в точке 1234,93 К (961,78 °С).

* + 1. ГПЭ-М применяют для передачи единицы температуры эталону-копии непосредственным сличением.
    2. Передача единицы температуры при температурах выше 1234,93 К (961,78 °С) осуществля­ ется с помощью излучателей АЧТ и температурных ламп.

#### Вторичные эталоны

* + 1. В качестве эталона-копии применяют аппаратуру для воспроизведения реперных точек тем­ пературной шкалы MTLU-90 в диапазоне температуры от 273,15 до 2042,15 К (от 0 °С до 1769 °С), а также платиновые термопреобразователи в диапазоне температуры от 273,15 до 1357,77 К (от 0 °С до 1084,62 °С) и термоэлектрические преобразователи в диапазоне температуры от 273,15 до 2042,15 К (от 0 °С до 1769 °С).
* Здесь и далее: интерполяция погрешности в промежуточных значениях температуры осуществляется с учетом линейной зависимости от измеряемой температуры.

4

#### ГОСТ 8.558—2009

* + 1. Суммарное среднее квадратическое отклонение результата сличений эталона-копии с ГПЭ-11 при пяти независимых измерениях: не более 0,1-10-3 К в точке 273,15 К (0 °С) и 0,5 К в точке 2042,15К(1769 °С).
    2. Эталон-копию применяют для передачи единицы температуры рабочим эталонам 0 разряда непосредственным сличением и методом прямых измерений.

#### Рабочие эталоны

* + 1. **Рабочие эталоны 0 разряда**
       1. В качестве рабочих эталонов 0 разряда применяют платиновые термопреобразователи в диапазоне температуры от 273,15 до 1358,15 К (от 0 °Сдо 1085 °С), термоэлектрические преобразова­ тели в диапазоне температуры от 273,15 до 2042,15 К(от0 °С до 1769 °С), аппаратуру для воспроизведе­ ния основных и вторичных реперных точек температурной шкалы MTLU-90, а также рабочий эталон 0 разряда из третьей части поверочной схемы (раздел 4).
       2. Суммарное среднее квадратическое отклонение результата сличений эталона-копии с рабочими эталонами 0 разряда в диапазоне температуры от 273,15 до 1358,15 К (от 0 °Сдо 1085 °С) при трех независимых измерениях с:
* платиновыми термопреобразователями и аппаратурой для воспроизведения реперных точек температуры MTLU-90: не более 0,3-10-3 К в точке 273,15 К(0 °С) и 45-10-3 К в точке 1358,15 К (1085 °С);
* термоэлектрическими преобразователями и реперными точками MTLU-90: не более 0,01 К в точ­ ке 273,15 К (0 °С) и 1,0 К в точке 2073,15 К (1800 °С).
  + - 1. Рабочие эталоны 0 разряда применяют для передачи единицы температуры рабочим эта­ лонам 1,2 и 3-го разряда и рабочим средствам измерений методом прямых измерений и непосредствен­ ным сличением в реперных точках температурной шкалы МТШ-90.

#### Рабочие эталоны 1 -го разряда

* + - 1. В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют:
* аппаратуру для воспроизведения основных и вторичных реперных точек температурной шкалы МТШ-90 в диапазоне температуры от 273,15 до 1358,15 К (от 0 °С до 1085 °С);
* платиновые термометры сопротивления в диапазоне температуры от 273,15 до 1358,15 К (от 0 °С до 1085 °С);
* термоэлектрические термометры в диапазоне температуры от 573,15 до 2073,15 К (от 300 °С до 1800 °С).
  + - 1. Границы доверительной погрешности рабочих эталонов 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал: не более 0,002 К в точке 273,15 К (0 °С) и 2,0 К в точке 2073,15 К (1800 °С).
      2. Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единицы температуры рабочим эталонам 2-го разряда и рабочим средствам измерений непосредственным сличением в термостатах и в реперных точках МТШ-90.
      3. Отношение границ доверительной погрешности рабочих эталонов 1-го и 2-го разряда: не более 0,7.

#### Рабочие эталоны 2-го разряда

* + - 1. В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют меры температуры (аппаратуру для реализации реперных точек температурной шкалы МТШ-90, калибраторы температуры) и термопреоб­ разователи в диапазоне температуры от 273,15 до 1358,15 К (от 0 °С до 1085 °С), жидкостные термомет­ ры для измерений разности температур в диапазоне от 273,15 до 423,15 К (от 0 до 150 °С), термоэлектрические термометры, кварцевые термометры и другие средства измерений температуры в диапазоне температуры от 273,15 до 2773,15 К (от 0 °С до 2500 °С).
      2. Доверительные границы абсолютной погрешности 5 рабочих эталонов 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал: не более 0,01 К в точке 273,15 К (0 °С) и 10 К в точке 2773,15 К (2500 °С).
      3. Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы рабочим эталонам 3-го разряда и рабочим средствам измерений методом прямых измерений или непосредственным сличени­ ем в термостате.
      4. Отношение границ доверительной погрешности рабочих эталонов 2-го и 3-го разряда: не более 0,5 (1:2).

5

#### ГОСТ 8.558—2009

* + 1. **Рабочие эталоны 3-го разряда**
       1. В качестве рабочих эталонов 3-го разряда применяют меры температуры (аппаратуру для реализации реперных точек температурной шкалы MTLU-90, калибраторы температуры), термопреоб­ разователи, стеклянные, кварцевые, термоэлектрические термометры и другие средства измерений температуры в диапазоне температуры от 273,15 до 2073,15 К (от О °С до 1800 °С).
       2. Доверительные границы абсолютной погрешности 5 рабочих эталонов 3-го разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал: не более 0,05 К в точке 273,15 К (О °С) и 6 К в точке 2073,15 К (1800 °С).
       3. Рабочие эталоны 3-го разряда применяют для передачи единицы рабочим средствам измерений непосредственным сличением в термостате или методом прямых измерений по мерам тем­ пературы.
       4. Отношение границ доверительной погрешности рабочего эталона 3-го разряда и предела допускаемой погрешности рабочего средства измерений не более 0,5 (1:2).

#### Рабочие средства измерений

* + 1. В качестве рабочих средств измерений применяют термометры для измерений разности температуры, температуры поверхности, а также различные типы термопреобразователей и термоэлек­ трических преобразователей, используемых для измерений температуры в статическом режиме путем погружения внутрь объема объекта измерений.
    2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности рабочих средств измерений составляют от 0,003 К в точке 273,15 К (О °С) до 30 К в точке 3273,15 К (3000 °С) при линейной зависимости от значения измеряемой величины.

## Часть 3. Поверочная схема для радиационных термометров

#### Государственный первичный эталон

* + 1. ГПЭ-II, в части воспроизведения, хранения и передачи единицы температуры неконтактным способом, включает в себя следующие средства измерений: группу температурных ламп, излучате­ ли — модели абсолютно черного тела (далее — АЧТ), предназначенные для воспроизведения темпе­ ратур затвердевания серебра, золота и меди, средства для точных измерений напряжения и сопротивления.

В состав ГПЭ-II также входят установка для реализации температур реперных точек MTLU-90 (серебра, золота и меди), фотоэлектрический компаратор яркостей тепловых излучателей, аппаратура для воспроизведения, хранения и передачи единицы температуры контактным способом в соответствии сЗ.1.1.

* + 1. Диапазон температуры, в котором воспроизводится единица, составляет 961,78 °С...3000 °С (1234,93...3273,15К)
    2. ГПЭ-II обеспечивает воспроизведение и передачу единицы температуры со средним квадра­ тическим отклонением результата измерений S: не более 0,10 °С в точке 1234,93 К (961,78 °С) и 1,4 °С в точке 3273,15 К (3000 °С) при пяти независимых измерениях.

Неискпюченная систематическая погрешность 0: не более 0,12 °С в точке 1234,93 К (961,78 °С) и 0,42 °С в точке 3273,15 К (3000 °С).

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А, *иА\* не более 0,1 °С в точке 1234,93 К (961,78 °С)и 1,4 °С в точке 3273,15 К (3000 °С) при пяти независимых измерениях.

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, *ив\* не более 0,05 °С в точке 1234,93 К (961,78 °С) и 0,18 °С в точке 3273,15 К (3000 °С).

* + 1. ГПЭ-II применяют для передачи единицы температуры неконтактным способом этало­ ну-копии сличением с помощью компаратора по спектральной плотности яркости теплового излучения.
    2. Передачу единицы температуры при температуре ниже 1234,93 К (961,78 °С) осуществляют с помощью платиновых термопреобразователей.

#### Вторичные эталоны

* + 1. В качестве эталонов-копий используют температурные лампы, калиброванные в видимой, ближних ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра, а также излучатели АЧТ на основе фазо­ вых переходов чистых веществ и/ или эвтектик в диапазоне температуры от 1234,93 до 3273,15 К (от 961,78 °С до 3000 °С).

6

#### ГОСТ 8.558—2009

* + 1. Суммарное среднее квадратическое отклонение SE результата сличений эталона-копии с ГПЭ-11 при трех независимых измерениях: не более 0,10 °С в точке 273,15 К (0 °С) и 2,0 °С в точке

3273.15 К (3000 °С).

* + 1. Эталоны-копии применяют для передачи единицы температуры рабочим эталонам 0 разря­ да сличением с помощью компаратора (спектрокомпаратора или радиометра-компаратора).

#### Рабочие эталоны

* + 1. **Рабочие эталоны 0 разряда**
       1. В качестве рабочих эталонов 0 разряда применяют:
* излучатели АЧТ с ампулами, реализующими фазовые переходы чистых веществ и/или эвтектик, а также с регулируемой температурой излучающих полостей со встроенным контактным или бесконтак­ тным термометром или без него, градуированные (аттестованные) по яркостной температуре в види­ мой, в ближних ультрафиолетовой и/или инфракрасной областях спектра в диапазоне температуры от 220до3273,15К(отминус53,15 “СдоЗООО °С);
* монохроматические пирометры в диапазоне температуры от 1073,15 до 3273,15 К (от 800 °С до 3000 °С), градуированные (аттестованные) по яркостной температуре в рабочей эффективной длине волны;
* температурные лампы, градуированные (аттестованные) по яркостной температуре в эффек­ тивной длине волны видимой, в ближних ультрафиолетовой и/или инфракрасной областях спектра в диапазоне температуры от 1073,15 до 2373,15 К (от 800 °С до 2100 °С);
* излучатели в микроволновой области спектра в диапазоне температуры от 5273,15 до 100 273,15 К (от 5000 °С до 100 000 °С).
  + - 1. Контактные термометры, входящие в состав рабочих эталонов 0 разряда, поверяют по эта­ лонам-копиям первой и второй частей поверочной схемы (разделы 2 и 3).
      2. Суммарное среднее квадратическое отклонение S£ результата сличений рабочих этало­ нов 0 разряда с эталоном-копией в диапазоне температуры от 273,15 до 1358,15 К (от 0 °С до 1085 °С) при трех независимых измерениях не более:
* для излучателей АЧТ:

0,25 °С в диапазоне температуры от 220 до 273,15 К (от минус 53,15 °Сдо 0 °С);

3.0 °С в точке 3273,15 К (3000 °С),

* для монохроматических пирометров: 1.0 °Свточке 1073,15К(800 °С);

3.0 °С в точке 2373,15 К (2100 °С),

* для температурных ламп: 1.0 °Свточке 1073,15К(800 °С);

2.2 °С в точке 2373,15 К (2100 °С),

* для излучателей в микроволновой области спектра: 30 °С в точке 773,15 К (500 °С);

300 °С вточке 100273,15 К(100000 °С).

* + - 1. Рабочие эталоны 0 разряда применяют для передачи единицы рабочим эталонам 1-го раз­ ряда и рабочим средствам измерений методом прямых измерений и сличением с помощью компаратора яркостей (спектрокомпаратора, радиометра-компаратора или компаратора спектрального отноше­ ния — яркостно-цветового компаратора).

#### Рабочие эталоны 1 разряда

* + - 1. В качестве рабочих эталонов 1 разряда применяют:
* пирометры монохроматические в диапазоне от 523,15 до 3073,15 К (от 250 °С до 2800 °С);
* пирометры полного и частичного излучения в диапазоне от 273,15 до 3273,15 К (от 0 °С до 3000 °С);
* тепловизоры в диапазоне от 220 до 3273,15 К (от минус 53,15 °С до 3000 °С);
* излучатели АЧТ вдиапазонеот220до3273,15К(отминус53,15 °Сдо 3000,0 °С);
* температурные лампы вдиапазонеот 1073,15до 3073,15К(от 800 °Сдо2800 °С);
* плазменные излучатели в диапазоне от 2773,15 до 100273,15 К (от 2500 °С до 100000 °С);
* широкоапертурные излучатели с регулируемой температурой в диапазоне от 1273,15 до 100273.15 К (от 1000 °С до 100000 °С) для микроволновой области спектра.
  + - 1. Доверительные границы абсолютной погрешности 5 рабочих эталонов 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал: не более
* для излучателей АЧТ и пирометров:

7

#### ГОСТ 8.558—2009

0,6 К — в диапазоне температуры от 220 до 273,15 К (от минус 53,15 °С до 0 °С); 5 °С —в точке 3273,15 К (3000 °С),

* для тепловизоров:

0,6 К — в диапазоне температуры от 220 до 273,15 К (от минус 53,15 °С до 0 °С); 7.5 °С в точке 3273,15 К (3000 °С),

* для температурных ламп: 3.3 °Свточке 1073,15К(800 °С);

10 °С в точке 3073,15 К (2800 °С),

* для плазменных излучателей: 30 °С в точке 2773,15 К (2500 °С);

400 °С в точке 100273,15 К (100000 °С),

* для излучателей в микроволновой области спектра: 80 °С в точке 1273,15 К (1000 °С);

800 °С в точке 100273,15 К (100000 °С).

* + - 1. Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единицы рабочим эталонам 2-го разряда и рабочим средствам измерений методом прямых измерений или сличением с помощью компа­ ратора (спектрокомпаратора, радиометра-компаратора или компаратора спектрального отноше­ ния — яркостно-цветового компаратора).
      2. Соотношение доверительных границ погрешностей рабочих эталонов 1-го и 2-го разряда не более 0,67 (1:1,5).

#### Рабочие эталоны 2-го разряда

* + - 1. В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют излучатели-модели АЧТ и темпера­ турные лампы, а также тепловизоры и пирометры полного и частичного излучения в диапазоне темпера­ туры от 220 до 3273,15 К (от минус 53,15 °С до 3000 °С).
      2. Доверительные границы абсолютной погрешности 5 рабочих эталонов 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 с учетом нестабильности за межаттестационный интервал: не более
* для излучателей АЧТ:

1.0 К в диапазоне температуры от 220 до 273,15 К (от минус 53,15 °С до 0 °С); 7.5 °С в точке 3273,15 К (3000 °С),

* для тепловизоров:

1.0 К в диапазоне температуры от 220 до 273,15 К (от минус 53,15 °С до 0 °С); 1.0 °С в точке 273,15 К (0 °С);

15 °С в точке 3273,15 К (3000 °С),

* для пирометров полного и частичного излучения: 1.0 °С в точке 273,15 К (0 °С);

7.5 °С в точке 3273,15 К (3000 °С),

* для температурных ламп:

5 °С в точке 1173,15 К (900 °С);

17 °С в точке 3073, 15 К (2800 °С).

* + - 1. Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы рабочим средствам измерений методом прямых измерений или сличением с помощью компаратора (спектрокомпаратора или радиометра-компаратора).
      2. Соотношение границ доверительной погрешности рабочих эталонов 1-го и 2-го разряда: не более 0,67 (1:1,5).

#### Рабочие средства измерений

* + 1. В качестве рабочих средств измерений применяют пирометры полного и частичного излуче­ ния, в том числе сканирующие, пирометры спектрального отношения и монохроматические пирометры, в том числе с исчезающей нитью, тепловизоры, радиопирометры для микроволнового излучения.
    2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности А рабочих средств измерений составляют:
* для пирометров полного и частичного излучения:

от 1 до 4 К в диапазоне температуры от 220 до 273,15 К (от минус 53,15 °С до 0 °С); до 80 К в точке 3273,15 К (3000 °С),

* для монохроматических пирометров:

от 5 до 600 К в диапазоне температуры от 523,15 до 15273,15 К (от 250 °С до 15000 °С), для радиопирометров в микроволновой области спектра:

от 120 до 12000 К — в диапазоне температуры от 1273,15 до 100273,15 К (от 1000 °С до 100000 °С).

8

#### ГОСТ 8.558—2009

УДК 681.2.089:006.354 МКС 17.200.20 Т84.6

Ключевые слова: государственная поверочная схема, государственный первичный эталон, вторичный эталон, эталон-копия, рабочий эталон, рабочее средство измерений, температура, доверительные гра­ ницы погрешности средства измерений, метод передачи единицы

9

Редактор *А.Ю. Томилин*

Технический редактор *Н.С. Гоишанова*

Корректор *М.И. Першина*

Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 02.04.2012. Подписано в печать 23.05.2012. Формат 60 х 84^. Гарнитура Ариал.

Уел. печ. л. 1,40 + вкл. 0,70. Уч.-изд. л. 1,25 + 3 вкл. 1,20. Тираж 156 экз. Зак. 493.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4. [www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru/) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

гсст8.558-2009 Электротехническая библиотека Elec.ru

#### (обязательное)

**Государственная поверочная схема для средств измерений температуры**

**,s** I

]

I Ф

Государственный первичный эталон единицы температуры **в** диапазоне 0,3 ... 273,16 К

=*S* 0,0001 ... 0,0003 К, =0 0,0002 ... 0,0009 К, *U*=*A* 0,0001 ... 0,0003 К, *Ив=* 0,0002 ... 0,0009 К

е

I

ф

**ф ,s**

ь -

j

Ф I

н

ф

--"--------------------------------

]

оI

302,9146 К

ЭТАЛОН-КОПИЯ

Платиновые и родий-железные термопреобразователи

0,3...273,16 К

, 0,0003 "' 0,0013 К

Непосредственное сличение

*Sм,* 0,0003..0,0005 К

ЭТАЛОН-КОПИЯ

из части 2 (см. рисунок А.2) Ампула точки плавления галлия

ф

ЭТАЛОН СРАВНЕНИЯ

Платиновые и родий-железные термопреобразователи 0,3...273,16 К

si, 0,0003 ... 0,0013 к

] I

**s*1***

# -- ---------------------------------

Непосредственное сличение

*Sм'* 0,0003 ... 0,0005 К

s,,0,0003 К

Метод прямых измерений

*Sм'* 0,0004 К

**1**

Эталонные родий-железные термопреобразователи

0,3"' 303,0 К

о= 0,0005 "' 0,002 К

Эталонные ппатиновые термопреобразователи

24,5 ... 303,0 К

si, 0,0008 ... 0,0014 к

Эталонные платиновые термопреобразователи

77"' 303,0 К

si, 0,001 ... 0,0015 к

# - -------

]

**1**

**1**

Непосредственное сличение

*Бм,* 0,001 ... 0,004 К

**1**

Эталонные родий-железные термопреобразователи

0,3"' 303,0 К

ЦОО3 ... О,01К

**1**

Непосредственное сличение

Непосредственное сличение

*Бм,* 0,001 ... 0,004 К

Этапонные платиновые термопреобразователи

13,8 "' 303,0 К

0'0,003 ... 0,01 К

Непосредственное сличение

Непосредственное сличение

*ом,*0,001" 0,004 К

Эталонные ппатиновые термопреобразователи

77 "' 303,0 К

, о 0,005... 0,002 К

Непосредственное сличение

**б**---------

*Бм,* 0,005 0,02 К

**1**

---------------

ом, 0,005..0,01 К

----------------------- *Бм,* 0,005..0,02 К

ф

s**s** [

N

- --- ----------

**1**

Непосредственное сличение Непосредственное сличение Непосредственное сличение

-------- ----- ---- ------------ -----------

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Эталонные родий-железные термопреобразователи |  | Эталонные платиновые термопреобразователи | Эталонные меры температуры |  |  | Эталонные ппатиновые термопреобразователи |
| 0,8 "' 303,0 К |  | 13,8 "' 303,0 К | 90 "' 303,0 К |  |  | 77 "' 303,0 К |
| ЦО15 ... О,05К |  | ЦО15 ... О,05К | о=О,05К |  |  | ЦО15 ... О,05К |
| **1** |  |  |  |  |  |  |

йм'О,015. О,02К 0м'О,015 ..О,03К 8м'О,015 ..О,03К

Эталонные родий-железные термопреобразователи

Этапонные платиновые термопреобразователи 13,8 "' 303,0 К

ЦО3... О,08К

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Эталонные ппатиновые термопреобразователи 77"' 303,0 К  о=О,03 ... 0,08 К |  | Эталонные медь-копелевые и медь-константановые термоэлектрические преобразователи  77 ... 303,0 К;о= 0,01 К | | Эталонные жидкостные термометры  240,0 "' 273,16 К  О'О,02 ... О,1К |
| **1** | | |  | |

0,8 "' 303,0 К

0'0,03 ... 0,1 К

-- ом'О,015 03К 8м, 0,015 0,3 к *Бм,* 0,05 0,2 К

--- ----- сличение сличение -------- сличение сличение сличение

Непосредственное Непосредственное Непосредственное

--@

ом, 0,05 0,2 К

Непосредственное

---®--

1

Непосредственное

Ом'О,021,ОК

**,s s**



I

ф

Родий-железные термопреобра- зователи

0,8 ...303,0 К

л,0,05 ...1,ок

Платиновые термопреобра- зователи

13,8 ...303,0 К

НО15К

Платиновые термопреобра- зователи

13,8 ...303,0 К

Л,0,05 ... 1,ОК

Термоэлектрические преобразователи 13,8 ...273,0 К

л,0,1 к

Жидкостные термометры 200 "' 273 К

л,0,05 ... 5,ОК

|  |  |
| --- | --- |
| Платиновые | Термоэлектрические |
| термопреобра- | преобразователи |
| зователи | и пьезокварцевые |
| 77 ...303,0 К | термометры |
| Л=О,2 ... 1,ОК | 73 ... 273К  л,о,5 ... 5,о к |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ф Родий-железные | | Полупроводниковые |
| **s** | термопреобразователи | термопреобразователи |
| m  **ф**  ь | 0,3 ...273,0 К  , Л 0,01 ... 0,05 К | 1,5 ...273,0 К  л,0,15 ... sк |

Манометрические термометры

23 ... 273К

л,1 "' 5 К

g

Q

ф **1** 1 **1 1**

**s**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Платиновые |  | Ядерно-квадрупольные |
| термопреобразователи | термометры |
| 73...303,0 К | 77 ...303,0 К |
| Л, 0,015 К | Л,0,005 ... 0,ОSК |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Термоэлектрические |  | Медные терма- |
| преобразователи | преобразователи |
| 73... 273К | 73... 273К |
| Н3К | нsк |

о***1*** Полупроводниковые Медные

1D термопреобразователи термопреобразователи

1,5 ...30,0 К 13,8 ...273,0 К

=Л 0,02 ... 0,05 К Н1К

РисунокА.1-Поверочная схема для контактных термометров **в** диапазоне 0,3 К "jJЬl ротехническая библиотека Elec.ru

### ГОСТ8.558-2009

Электротехническая библиотека Elec.ru

Электротехническая библиотека Elec.ru

### ГОСТ8.558-2009

Электротехническая библиотека Elec.ru

Электротехническая библиотека Elec.ru