ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Н А Ц И О Н А Л Ь Н Ы Й
С Т А Н Д А Р Т
Р О С С И Й С К О Й
Ф Е Д Е Р А Ц И И

ГОСТ Р

____—____

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕРЫ ТЕМПЕРАТУРНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ

Методика поверки

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Москва

Стандартинформ

20_____

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от_____. № _____

4 ВЗАМЕН МИ 28-36-2003

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru) © Стандартинформ, 2015 Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

© Стандартинформ, 20_____

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен,

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

Введение

Настоящий стандарт разработан в целях реализации положений Федерального закона от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и постановления Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 года № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕРЫ ТЕМПЕРАТУРНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ.

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Standard Sample of Linear Thermal Expansion Coefficient *(LTEC)*. Calibration procedure

Дата введения _____

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на меры температурного коэффициента линейного расширения (далее меры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.1. Поверка проводится с целью определения пригодности меры к дальнейшей эксплуатации.

1.2. Первичная поверка производится при выпуске меры из производства.

1.3. Периодическая поверка проводится в соответствии с установленными интервалами между поверками, при наличии паспорта и свидетельства о последней поверке.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие документы:

1) ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия.
2) ГОСТ 25706 Лупа бинокулярная БЛ-2 или БЛ-2-1

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Издание официальное

3) ГОСТ 8.018-2018 Государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел от $0{,}01 \cdot 10^{-6}$ до $100\ 10^{-6}$ $К^{-1}$ в диапазоне температуры от 90 до 3000 К.

4) ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

5) ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования.

6) ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.

7) Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

3 Обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ГПЭ – государственный первичный эталон;

ГВЭТ – государственный вторичный эталон

ТКЛР – температурный коэффициент линейного расширения;

СИ – средства измерений;

РЭ – руководство по эксплуатации;

МП – методика поверки;

3.1 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

Δ_{Δ} –значения доверительных границ абсолютной погрешность воспроизведения среднего ТКЛР;

$\Delta_{\Delta L}$ - значения доверительных границ относительной погрешности воспроизведения относительного удлинения.

4 Общие положения

4.1 Меры предназначены для поверки и калибровка СИ характеристик теплового расширения с диапазоном измерений ТКЛР от $0{,}05 \cdot 10^{-6}$ до $100 \cdot 10^{-6}$ K^{-1} и с диапазоном измерений относительного удлинения ± 0,4 в диапазоне температуры от 90 до 3000 К в соответствии с ГОСТ 8.018-2018

5 Операции поверки

При проведении поверки мер должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование и последовательность операций	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	9.1	да	да
2 Определение разновысотности точечных опор (Только для интерференционных мер)	9.2.1	да	да
3 Определение диапазона рабочей температуры	9.2.2	да	да
4 Определение диапазона воспроизводимых значений относительного удлинения	9.2.3	да	да
5 Определение диапазона воспроизводимых значений среднего ТКЛР	9.2.4	да	да
6 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения среднего ТКЛР	9.2.5	да	да
7 Определение основной относительной погрешности воспроизведения относительного удлинения	9.2.6	да	да

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.
Допускается, по письменному заявлению заказчика, проведение поверки мер в уменьшенном температурном интервале, с обязательным указанием данной информации в свидетельстве о поверке, согласно приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении Порядка проведе-

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ния поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (зарегистрирован в Минюсте России 4 сентября 2015 г. № 38822)

6 Средства поверки

При проведении поверки мер должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 –Средства поверки

Номер пункта настоящей МП	Наименование средств поверки и его основные метрологические характеристики
9.1	Микрометры типа МК Диапазон измерений (0-25) мм и (25-50) мм класс точности 1, ГОСТ 6507. Штангенциркуль цифровой ГОСТ 166-89. Диапазон измерений 0-150 мм. Лупа бинокулярная БЛ-2 или БЛ-2-1 ГОСТ 25706
9.2.1	Установка для контроля угла клина интерференционных образцов
9.2.2-9.2.6	Государственный первичный эталон единицы температурного коэффициента линейного расширения твердых тел ГЭТ 24-2018 Вторичный эталон единицы температурного коэффициента линейного расширения твердых тел по ГОСТ 8.018-2018 (дилатометры).

Все применяемые средства поверки должны быть поверены в установленном порядке эталоны должны быть аттестованы.

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих выполнение измерений с требуемой точностью.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

7 Требования к квалификации поверителя

7.1. К проведению работ по поверке мер допускаются инженерно-технические работники, прошедшие специальную подготовку и аттестованные в качестве поверителей средств измерений ТКЛР, температуры и теплофизических свойств материалов и изучившие РЭ средств поверки и настоящую МП

8 Требования безопасности

При подготовке и проведении работ по поверке должны соблюдаться требования безопасности, предусмотренные в эксплуатационной документации на средства поверки.

9 Условия проведения поверки

При проведении поверки соблюдают нормальные условия в соответствии с ГОСТ 8.395:

- температура окружающего воздуха, °С 20± 5;
- относительная влажность воздуха, % 60± 20;
- атмосферное давление, кПа 101,3± 3

10 Проведение поверки и обработка результатов измерений

10.1 Внешний осмотр

10.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида меры, упаковки, комплектности требованиям технической документации на меру.
- отсутствие механических повреждений, сколов, выбоин, трещин на опорных поверхностях;
- наличие маркировки.

10.1.2 Меры, не соответствующие требованиям п. 10.1.1, к дальнейшей поверке не допускаются.

10.1.3 Определение длины меры.

Измерение длины меры производят до второй значащей цифры после запятой.

10.1.4 Определение разновысотности точечных опор (Операция проводиться только для интерференционных мер).

Определение разновысотности точечных опор меры осуществляют на установке для контроля угла клина образцов с помощью интерферометра Физо в соответствии с эксплуатационной документацией. Результаты поверки считаются положительными, если разновысотность точечных опор меры находиться в интервале 4 – 8 интерференционных полос.

10.2. Определение метрологических характеристик

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

10.2.1 Определение диапазона рабочей температуры, диапазона воспроизводимых значений относительного удлинения и диапазона воспроизводимых значений среднего ТКЛР меры производят одновременно.

При определении диапазона рабочей температуры, диапазона воспроизводимых значений относительного удлинения и диапазона воспроизводимых значений среднего ТКЛР меры, устанавливают значения относительного удлинения $\Delta L_{i_{отн}}$ и среднего ТКЛР $\alpha_{ср\,i}$ меры в интервалах температуры (20- t_i) ^{0}С.

10.2.2 Определение метрологических характеристик осуществляют при использовании ГПЭ единицы температурного коэффициента линейного расширения твердых тел ГЭТ 24-2018 (для мер с диапазоном рабочей температуры выше 1800 К) и ГВЭТ единицы температурного коэффициента линейного расширения твердых тел (дилатометры) по ГОСТ 8.10-2018 (для мер с диапазоном рабочей температуры от 90 до 1800 К). Измерения на ГПЭ и ГВЭТ осуществляются в соответствии с эксплуатационной документацией и Правилами содержания и применения. Измерения проводят в стационарном температурном режиме. Скорость изменения температуры и время выдержки при стационарной температуре в соответствии с эксплуатационной документацией средств поверки.

10.2.3 Для определения воспроизводимых значений относительного удлинения и среднего ТКЛР необходимо произвести измерение удлинения меры ($\Delta L_i = L_t - L_{20}$) и температуры ($t_i$), вызвавшей это удлинение (где t_i соответствует 25%; 50%; 75% и 100% температурного диапазона - для положительной области рабочей температуры меры и 0; 25%; 50%; 75% и 100% температурного диапазона - для отрицательной области измерений рабочей температуры меры). Для каждого выбранного интервала температуры проводят по три измерения.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

.....По результатам каждого измерения (ΔL_{t_i}) и (Δt_{t_i}) рассчитать значение относительного удлинения $\Delta L_{i_{отн}}$ и среднего ТКЛР $\alpha_{cp_{t_i}}$:

$$\alpha_{cp_{t_i}} = \frac{\Delta L_{ti}}{L_{20} \cdot \Delta t_i}$$

$$\Delta L_{i_{отн}} = \frac{\Delta L_{ti}}{L_{20}}$$

где: $\alpha_{cp_{t_i}}$ - значение среднего ТКЛР меры для выбранного интервала температуры ($20 - t_i$), К$^{-1}$

L_{20} – длина меры при температуре 20 С, мкм;

L_{t_i} – длина меры при температуре t_i, мкм;

ΔL_{t_i} – удлинения меры в диапазоне температуры Δt_i , мкм

$\Delta L_{i_{отн}}$ – относительное удлинение меры в диапазоне температуры Δt_i

$\Delta t_i = t_i - t_н$

t_i – конечная температура интервала, °С;

$t_н$ - начальная температура интервала, °С ($t_н$ = 20°С);

10.2.4 По трем измерениям $\Delta L_{i_{отн}}$ и $\alpha_{cp_{t_i}}$ вычислить среднее арифметическое значение $\overline{\Delta L_{i_{отн}}}$ и $\overline{\alpha_{cp_{t_i}}}$ Результаты поверки считаются положительными если:

$$\left| (\overline{\Delta L_{i_{отн}}} - \Delta L_{i_{отн\,насп}}) / \Delta L_{i_{отн\,насп}} \cdot 100 \right| \le \Delta_{\Delta L}$$

$$\left| (\overline{\alpha_{cp_{t_i}}} - \alpha_{cp\,t_{i_{насп}}}) \right| \le \Delta_{\alpha}$$

Где:- Δ_{α} –значения доверительных границ абсолютной погрешность воспроизведения среднего ТКЛР, К$^{-1}$;

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

$\Delta_{\Delta L}$ - значения доверительных границ относительной погрешности воспроизведения относительного удлинения, %.

Значения $\Delta L_{i_{отн_{насп}}}$, $\Delta_{ср_{t_{i_{насп}}}}$, Δ_{Δ} и $\Delta_{\Delta L}$ приведены в паспорте меры.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1. Результаты поверки меры вносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

11.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга РФ в установленном порядке № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3. При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга РФ в установленном порядке № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Мера к дальнейшей эксплуатации не допускается.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
№ _____ от _____

Наименование СИ

Заводской номер

Заказчик

Дата предыдущей поверки

Методика поверки

Средства поверки

Условия проведения поверки

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Результаты поверки

1. Результаты осмотра внешнего вида
2. Результаты измерений длины
3. Результаты измерений относительного удлинения и среднего ТКЛР меры в диапазоне температуры от 20 ^{0}С до t_i ^{0}С

№ определения	Дата	t_i, ^{o}С	$\Delta L_{i_{отн}} \cdot 10^6$	$\alpha_{ср_{t_i}} \cdot 10^6$, К$^{-1}$	Условия проведения измерений		
					Т, ^{O}С	W,%	Р, кПа

4. Определение погрешности воспроизведения ТКЛР меры в диапазоне температуры от 20 ^{0}C до t_i ^{0}C

Измеренный средний ТКЛР в диапазоне температуры от 20 до t_i, $\alpha_{ср}\cdot 10^6$				
	20- t_i	20- t_i	20- t_i	20- t_i
1 измерение				
2 измерение				
3 измерение				
$\overline{\alpha}_{ср_{t_i}}\cdot 10^6$, K^{-1}				
$\alpha_{ср_{t_{i_{пасп}}}}$ 10^6, K^{-1}				
$(\overline{\alpha}_{ср_{t_i}} - \alpha_{ср_{t_{i_{пасп}}}})$ 10^6, K^{-1}				
$\delta_{\alpha}\cdot 10^8$, K^{-1}				

5. Определение погрешности воспроизведения относительного удлинения меры в диапазоне температуры от 20 ^{0}C до t_i ^{0}C

Измеренные значения относительного удлинения в диапазоне от 20 до t_i, $\Delta L_{i_{отн}}\cdot 10^6$				
	20- t_i	20- t_i	20- t_i	20- t_i
1 измерение				
2 измерение				
3 измерение				
$\overline{\Delta L_{i_{отн}}}\cdot 10^6$				
$\Delta L_{i_{отн_{пасп}}}\cdot 10^6$				
$(\overline{\Delta L_{i_{отн}}} - \Delta L_{i_{пасп}})/\Delta L_{i_{пасп}}\cdot 100$, %				
$\delta_{\Delta L}$, %				

Дополнительная информация _____

_____

Поверитель _____ _____
Ф.И.О. подпись

Дата_____

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

УДК 536.411/.416;53.088.228;53.089.6 МКС 17.020 Т84.6

Ключевые слова: температурный коэффициент линейного расширения, относительное удлинение, мера ТКЛР твердых тел, методика поверки.

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии