ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.704— 2010

Государственная система обеспечения единства измерений

ДИЛАТОМЕТРЫ РАБОЧИЕ

Методика поверки

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2010 г. № 485-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2011, 2019

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Обозначения и сокращения . . . 2
4 Операции поверки . . . 2
5 Средства поверки . . . 2
6 Условия проведения поверки . . . 3
7 Требования безопасности . . . 3
8 Требования к квалификации поверителей . . . 3
9 Проведение поверки и обработка результатов измерений . . . 4
10 Оформление результатов поверки . . . 6
Приложение А (обязательное) Перечень рабочих эталонов 2-го разряда и мер температурного коэффициента линейного расширения, входящих в состав ВЭТ-24-2—2008 . . . 7
Приложение Б (обязательное) Перечень средств измерений, подлежащих обязательной периодической поверке . . . 8
Приложение В (справочное) Форма и пример заполнения протокола поверки . . . 9
Библиография . . . 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ДИЛАТОМЕТРЫ РАБОЧИЕ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Working dilatometers. Verification procedure

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на рабочие дилатометры (далее — дилатометры), предназначенные для определения температурного коэффициента линейного расширения твердых материалов, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал — 1 год.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.018 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне температуры от 90 до 1800 К

ГОСТ 8.395 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 12.3.019 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 8711 (МЭК 51-2—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 22261 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 52931 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Обозначения и сокращения

3.1 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

Δ_c — «собственный ход» дилатометра;

$\Delta_{абс}$ — абсолютная погрешность измерений ТКЛР;

$\Delta_{отн}$ — относительная погрешность измерений ТКЛР;

$\alpha_м$ — значение ТКЛР рабочего эталона 2-го разряда для выбранного интервала температуры;

$\overline{\alpha}$ — среднеарифметическое значение результатов измерений ТКЛР рабочего эталона 2-го разряда для выбранного интервала температуры;

P — потребляемая мощность;

U — напряжение;

I — сила тока;

δ — доверительные границы абсолютной погрешности;

S_Σ — суммарное среднее квадратическое отклонение (СКО) результатов измерений;

P — доверительная вероятность.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВЭТ — вторичный эталон;

ТКЛР — температурный коэффициент линейного расширения;

РЭ — руководство по эксплуатации;

НД — нормативные документы;

СИ — средство измерений.

4 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции	Номер подраздела настоящего стандарта	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	9.1	Да	Да
2 Опробование	9.2		
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	9.3		
4 Проверка электрической прочности изоляции	9.4		Нет
5 Определение потребляемой мощности	9.5		
6 Определение диапазона рабочей температуры	9.6		
7 Определение диапазона измеряемого ТКЛР	9.7		
8 Определение погрешности измерений ТКЛР[1)]	9.8		Да
[1)] При выполнении операций по 9.8 допускается использовать результаты, полученные по 9.7.			

При отрицательных результатах хотя бы по одной из операций поверку дилатометра прекращают. Дилатометр подлежит ремонту и повторной поверке.

5 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Средства поверки

Номер подраздела настоящего стандарта	Наименование средства поверки и его основные метрологические характеристики
9.2	1) Рабочие эталоны 2-го разряда — меры ТКЛР твердых тел по ГОСТ 8.018 со значениями ТКЛР от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до $25,0 \cdot 10^{-6}$ $К^{-1}$. Доверительные границы абсолютной погрешности δ рабочих эталонов 2-го разряда, усредненной в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях, при $P = 0,95$, от $0,4 \cdot 10^{-7}$ до $15,0 \cdot 10^{-7}$ $К^{-1}$ в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры. 2) ВЭТ-24-2—2008. Вторичные эталоны — меры ТКЛР твердых тел по ГОСТ 8.018 со значениями ТКЛР от $0,01 \cdot 10^{-6}$ до $25,00 \cdot 10^{-6}$ $К^{-1}$. Суммарное СКО результатов измерений S_{Σ} вторичных эталонов, усредненное в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях, — от $0,55 \cdot 10^{-8}$ до $25,00 \cdot 10^{-8}$ $К^{-1}$ в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры
9.3	Мегомметр по ГОСТ 22261. Рабочее напряжение 500 В; диапазон измеряемого сопротивления ≥ (0—400) МОм; класс точности 2,5
9.4	Установка пробойная по ГОСТ 22261. Диапазон значений высокого напряжения переменного тока частотой 50 Гц от 0—10 кВ; мощность не менее 0,25 кВт; погрешность ± 5 %
9.5	Вольтметр переменного тока по ГОСТ 8711. Диапазон измерений переменного напряжения 0—300 В; класс точности 2,5. Амперметр переменного тока по ГОСТ 8711. Диапазон измерений переменного тока 0—10 А; класс точности 2,5. Автотрансформатор лабораторный. Диапазон напряжения 0—250 В; выходной ток 9 А
9.7	По 9.2
9.8	По 9.2

1) Применяют для поверки рабочих дилатометров, у которых пределы допускаемых абсолютных погрешностей $\Delta_{абс}$, усредненные в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях, составляют от $1,2 \cdot 10^{-7}$ до $20,0 \cdot 10^{-6}$ $К^{-1}$. Перечень рабочих эталонов 2-го разряда приведен в приложении А.

2) Применяют для поверки рабочих дилатометров, у которых пределы допускаемых абсолютных погрешностей $\Delta_{абс}$, усредненные в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях, составляют от $0,1 \cdot 10^{-7}$ до $25,0 \cdot 10^{-7}$ $К^{-1}$. Перечень мер ТКЛР, входящих в состав ВЭТ-24-2—2008, приведен в приложении А.

При поверке рабочих дилатометров допускается использовать другие средства поверки, которые имеют погрешность, соответствующую погрешности средств поверки, указанных в таблице 2, или имеют меньшую погрешность.

6 Условия проведения поверки

Поверку проводят при нормальных условиях в соответствии с ГОСТ 8.395:
- температура окружающего воздуха — от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха — от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление — от 98,3 до 104,3 кПа;
- напряжение питания — от 187 до 242 В.

7 Требования безопасности

При подготовке и проведении работ по поверке дилатометра необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019 и правила безопасности [1]. Все подключения к дилатометру следует проводить при обесточенных внешних цепях.

8 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений по поверке дилатометра допускают лиц, имеющих высшее или среднее техническое образование, изучивших РЭ дилатометра и имеющих опыт практической работы по проведению измерений на аналогичных установках.

9 Проведение поверки и обработка результатов измерений

9.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре дилатометра устанавливают:

- комплектность дилатометра;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства дилатометра;
- наличие всех комплектующих СИ, подлежащих обязательной периодической поверке (см. приложение Б), снабженных действующими свидетельствами о поверке.

9.2 Опробование

9.2.1 Устанавливают возможность беспрепятственного хода печи или криостата, целостность передающей системы держателя образца (для дилатометров с передающей системой), установочных пластин и измерительной термопары. После подачи питания и выдержки дилатометра в рабочем состоянии в течение 30 мин устанавливают наличие цифровой индикации и служебной информации на электронном блоке дилатометра.

9.2.2 Для дилатометров с толкателем проверяют значение «собственного хода» дилатометра, для чего на поверяемом дилатометре проводят по три измерения ТКЛР рабочего эталона 2-го разряда (далее — мера). Материал меры должен соответствовать материалу передающей системы. По результатам измерений определяют значение «собственного хода» дилатометра Δ_c в рабочем температурном диапазоне по формуле

$$\Delta_c = \left|\overline{\alpha} - \alpha_м\right|, \quad (1)$$

где $\alpha_м$ — нормированное значение ТКЛР рабочего эталона 2-го разряда для выбранного интервала температуры, приведенное в свидетельстве о поверке меры;

$\overline{\alpha}$ — среднеарифметическое значение результатов измерений ТКЛР рабочего эталона 2-го разряда для выбранного интервала температуры.

Значение «собственного хода» дилатометра в рабочем температурном диапазоне должно соответствовать значениям, указанным в НД.

9.2.3 Для компараторных дилатометров проверяют значение ТКЛР меры сравнения, для чего на поверяемом дилатометре проводят по три измерения ТКЛР меры. Материал меры должен соответствовать материалу меры сравнения.

9.2.4 Разность между среднеарифметическим значением результатов измерений ТКЛР меры и значением ТКЛР меры, приведенным в свидетельстве о поверке меры, для выбранного интервала температуры не должна превышать значений предела допускаемой абсолютной погрешности измерений ТКЛР, указанных в НД на дилатометр.

9.2.5 ТКЛР измеряют в стационарном температурном режиме в точках, соответствующих 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % температурного диапазона дилатометра. Если дилатометр не предназначен для работы в стационарном температурном режиме, то ТКЛР измеряют в динамическом температурном режиме при скорости изменения температуры (нагрев, охлаждение) не более 0,5 °С/мин, в интервалах температуры от 20 °С до t_i °С, соответствующих приведенным в свидетельстве о поверке данной меры, где t_i — значение конечной температуры.

9.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

9.3.1 Электрическое сопротивление изоляции на соответствие требованиям ГОСТ Р 52931 проверяют с помощью мегомметра. Испытательное напряжение 500 В должно быть приложено между контактами сетевого разъема и клеммой «заземление», находящейся на корпусе дилатометра, при этом выключатель «сеть» дилатометра должен быть включен, при отсоединенном кабеле питания дилатометра. При проверке электрического сопротивления изоляции контакты сетевого разъема должны быть закорочены.

9.3.2 Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученное значение электрического сопротивления изоляции токоведущих цепей относительно корпуса дилатометра в нормальных условиях составляет не менее 20 МОм.

9.4 Проверка электрической прочности изоляции

9.4.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят по ГОСТ Р 52931 при отсоединенном кабеле питания дилатометра, выключенных приборах, входящих в состав дилатометра, включенном положении тумблера «сеть» путем подключения пробойной установки между предварительно замкнутыми контактами сетевого разъема и клеммой заземления.

Увеличение значения напряжения до испытательного значения 1500 В проводят плавно в течение 5—20 с. Дилатометр выдерживают под испытательным напряжением 1500 В в течение 1 мин, после чего напряжение плавно снижают до нуля.

9.4.2 Результаты проверки считают удовлетворительными, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Проявление «короны» или шума при испытании не считают признаком неудовлетворительных результатов поверки.

9.5 Определение потребляемой мощности

9.5.1 Подключают измерительные приборы в цепь питания дилатометра. Включают дилатометр в режим максимального нагрева. Фиксируют показания амперметра и вольтметра и рассчитывают потребляемую мощность по формуле

$$P = UI, \tag{2}$$

где P — потребляемая мощность, кВ · А;

U — напряжение, В;

I — ток, А.

9.5.2 Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученное значение потребляемой мощности дилатометра не превышает значения, указанного в НД на дилатометр.

9.6 Определение диапазона рабочей температуры

9.6.1 Терморегулятор дилатометра устанавливают в положение, соответствующее значению верхнего предела диапазона температуры (для дилатометров, работающих в области отрицательных температур, задают нижний предел диапазона температуры, для дилатометров, работающих в положительной и отрицательной температурных областях, последовательно задают оба предела). Включают дилатометр в режим нагрева (охлаждения).

9.6.2 Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания канала измерений температуры соответствуют заданным значениям температуры.

9.7 Определение диапазона измеряемого температурного коэффициента линейного расширения

9.7.1 Диапазон измеряемых ТКЛР рабочих дилатометров определяют по мерам ТКЛР твердых тел со значениями ТКЛР от $0{,}01 \cdot 10^{-6}$ до $25{,}0 \cdot 10^{-6}$ $К^{-1}$.

9.7.2 Верхний предел измерений ТКЛР определяют по мере со значением ТКЛР, соответствующим верхнему пределу диапазона измеряемых ТКЛР меры, установленной в дилатометр. По результатам трех измерений ТКЛР меры определяют среднеарифметическое значение ТКЛР меры в соответствующем диапазоне температуры.

9.7.3 Нижний предел измеряемых ТКЛР определяют по мере со значением ТКЛР, соответствующим нижнему пределу диапазона измеряемых ТКЛР. По результатам трех измерений определяют среднеарифметическое значение ТКЛР меры.

9.7.4 ТКЛР измеряют в стационарном температурном режиме, в точках, соответствующих 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % температурного диапазона дилатометра. Если дилатометр не предназначен для работы в стационарном температурном режиме, то ТКЛР измеряют в динамическом температурном режиме при скорости изменения температуры (нагрев, охлаждение) не более 0,5 °С/мин, в интервалах температуры от 20 °С до t_i °С, соответствующих свидетельству о поверке данной меры.

9.7.5 Результаты поверки считают удовлетворительными, если разность между среднеарифметическим значением ТКЛР меры, полученным в результате измерений с использованием поверяемого дилатометра, и данными свидетельства о поверке меры для рекомендуемых интервалов температуры не превышает значений предела допускаемой погрешности измерений ТКЛР, указанной в НД на дилатометр.

9.8 Определение погрешности измерений температурного коэффициента линейного расширения

9.8.1 Погрешность измерений ТКЛР определяют с помощью мер ТКЛР. Меры подбирают таким образом, чтобы значения их ТКЛР были максимально приближены к значениям ТКЛР материалов, измеряемых с использованием поверяемого дилатометра.

9.8.2 По результатам трех измерений ТКЛР определяют среднеарифметическое значение ТКЛР меры.

9.8.3 Погрешность измерений ТКЛР для каждого выбранного интервала температуры рассчитывают по формуле[1)]

$$\Delta_{отн} = \frac{|\bar{\alpha} - \alpha_м|}{\alpha_м} 100 \qquad (3)$$

или

$$\Delta_{абс} = |\bar{\alpha} - \alpha_м|, \qquad (4)$$

где $\Delta_{абс}$ — абсолютная погрешность измерений ТКЛР;

$\Delta_{отн}$ — относительная погрешность измерений ТКЛР;

$\alpha_м$ — значение ТКЛР меры для выбранного интервала температуры, приведенное в свидетельстве о поверке меры;

$\bar{\alpha}$ — среднеарифметическое значение результатов измерений ТКЛР меры для выбранного интервала температуры.

9.8.4 Измерение ТКЛР проводят в стационарном температурном режиме, в точках, соответствующих 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % температурного диапазона дилатометра. Если дилатометр не предназначен для работы в стационарном температурном режиме, то измерение ТКЛР проводят в динамическом температурном режиме при скорости изменения температуры (нагрев, охлаждение) не более 0,5 °С/мин, в интервалах температуры от 20 °С до t_i °С, указанных в свидетельстве о поверке данной меры.

9.8.5 Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешности измерений ТКЛР меры не превышают значений предела допускаемой погрешности измерений ТКЛР, указанного в НД дилатометра.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки дилатометра вносят в протокол, форма которого приведена в приложении В.

10.2 Положительные результаты поверки дилатометра оформляют отметкой в НД или нанесением оттиска поверительного клейма на дилатометр или выдают свидетельство о поверке по [2].

10.3 Дилатометр, не удовлетворяющий требованиям настоящего стандарта, к выпуску в обращение и применению не допускают, поверительное клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют. Дилатометр направляют в ремонт и выдают извещение о непригодности с указанием причин по [2]. После ремонта дилатометр подлежит повторной поверке.

[1)] Способ расчета погрешности приведен в НД на дилатометр конкретного типа.

Приложение А
(обязательное)

Перечень рабочих эталонов 2-го разряда и мер температурного коэффициента линейного расширения, входящих в состав ВЭТ-24-2—2008

Таблица А.1 — Перечень рабочих эталонов 2-го разряда

Материал меры ТКЛР	Диапазон рабочей температуры, К	Диапазон ТКЛР $\alpha \cdot 10^6$, K^{-1}	[1] $\delta \cdot 10^8$, K^{-1} при $P = 0,95$ (без учета знака)
Монокристаллический оксид алюминия	От 90 до 1500	От 5 до 8	От 3,0 до 10,5
Кварцевое стекло марки КВ	От 90 до 1100	От 0,5 до 0,6	2,0
Молибден	От 90 до 700	От 4,0 до 5,5	4,0
Сплав «ПИРОС»	От 300 до 1100	От 13 до 16	9,2
Интерметаллид Ni_3Al	От 300 до 1400	От 12 до 16	От 11,5 до 23,5
Медь поликристаллическая	От 90 до 400	От 14 до 17	9,6
Алюминий	От 300 до 700	От 24 до 27	10,0
Силицированный карбид кремния	От 90 до 400	От 1,0 до 2,8	4,0
Платина поликристаллическая	От 90 до 1500	От 9 до 10	4,0
Монокристаллический кремний	От 300 до 1100	От 2,5 до 4,0	2,0

[1] Доверительные границы абсолютной погрешности δ рабочих эталонов 2-го разряда, усредненной в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях.

Таблица А.2 — Перечень мер ТКЛР, входящих в состав ВЭТ-24-2—2008

Материал меры ТКЛР	Диапазон ТКЛР $\alpha \cdot 10^6$, K^{-1}	Диапазон рабочей температуры, К	[1] $S_\Sigma \cdot 10^8$, K^{-1}
Монокристаллический оксид алюминия	От 3 до 10	От 90 до 1800	От 0,55 до 6,0
Кварцевое стекло марки КЛР-2	От минус 0,01 до минус 0,3	От 273 до 400	0,55
Кварцевое стекло марки КЧГ	От 0,3 до 0,56	От 170 до 1000	От 0,55 до 0,60
Кварцевое стекло марки КВ	От 0,5 до 0,6	От 90 до 1100	От 0,55 до 0,60
Поликристаллическая платина марки ПЛ-2	От 8 до 10	От 90 до 1800	От 0,6 до 3,0
Поликристаллическая медь	От 14 до 17	От 90 до 400	От 0,6 до 2,5
Ситалл марки СО-115М	От минус 0,1 до плюс 0,02	От 213 до 333	0,5

[1] S_Σ — суммарное СКО результатов измерений вторичных эталонов, усредненное в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях.

Приложение Б
(обязательное)

Перечень средств измерений, подлежащих обязательной периодической поверке

Б.1 Первичные термопреобразователи температуры (термопары, термометры сопротивления и т. п.).
Б.2 Вторичные приборы для измерений температуры.
Б.3 Монохроматические источники света (для интерференционных дилатометров).
Б.4 Измерители приращений (для дилатометров с толкателем).

Приложение В
(справочное)

Форма и пример заполнения протокола поверки

В.1 Протокол поверки № Н 2416-071/09

первичной

Средство измерений	Дилатометр ДКТ-40
Заводской номер	45688
Принадлежность СИ	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Период проведения поверки	с 12 по 28 марта 2008 г.

В.2 Средства поверки

Рабочий эталон 2-го разряда из кварцевого стекла марки КВ — мера ТКЛР № 95.
Рабочий эталон 2-го разряда из сплава «ПИРОС» — мера ТКЛР № П-87-51.
Рабочий эталон 2-го разряда из монокристаллического кремния — мера ТКЛР № 4/40.
Мегомметр ЭСО020 2/1Г.
Универсальный цифровой вольтметр В7-34А.
Амперметр 334313/400.
Автотрансформатор РНО-250-2 8А.

В.3 Результаты поверки

Внешний осмотр и опробование — без замечаний.
Электрическое сопротивление изоляции — 20 МОм.
Электрическая прочность изоляции — норма.
Потребляемая мощность — 0,5 кВ·А.
Диапазон рабочих температур — от 20 °С до 600 °С.
Определение диапазона измеряемых ТКЛР:

Таблица В.3.1 — Определение верхнего предела диапазона измеряемых ТКЛР

Номер определения	Дата	Тип СИ	Метод измерений	Диапазон температуры, °С	$\alpha_{изм} \cdot 10^6$, $К^{-1}$	Условия проведения измерений		
						T, °С	Относительная влажность, %	p, кПа
1	12.03.08	Рабочий эталон 2-го разряда из сплава «ПИРОС» — мера ТКЛР № П-87-51	Абсолютный	20—600	15,425	22,4	69	100,8
2	14.03.08			20—600	15,38	20,3	66	101,5
3	16.03.08			20—600	15,421	19,3	70	100,4
$\bar{\alpha} = 15{,}409 \cdot 10^{-6}\ К^{-1}$								
$\alpha_м = 15{,}42 \cdot 10^{-6}\ К^{-1}$								
$\Delta_{абс} = 0{,}011 \cdot 10^{-6}\ К^{-1}$								

Таблица В.3.2 — Определение нижнего предела диапазона измеряемых ТКЛР

Номер определения	Дата	Тип СИ	Метод измерений	Диапазон температуры, °С	$\alpha_{изм} \cdot 10^6$, $К^{-1}$	Условия проведения измерений		
						T, °С	Относительная влажность, %	p, кПа
1	17.03.08	Рабочий эталон 2-го разряда из кварцевого стекла марки КВ — мера ТКЛР № 95	Абсолютный	20—600	0,525	19,3	70	101,4
2	19.03.08			20—600	0,538	19,0	66	100,9
3	21.03.08			20—600	0,522	19,8	70	100,2
$\bar{\alpha} = 0{,}528 \cdot 10^6$ $К^{-1}$								
$\alpha_м = 0{,}54 \cdot 10^{-6}$ $К^{-1}$								
$\Delta_{абс} = 0{,}012 \cdot 10^{-6}$ $К^{-1}$								

В.4 Определение относительной погрешности измерений ТКЛР

Таблица В.4.1 — Определение относительной погрешности измерений ТКЛР

Дата	Тип СИ	Условия проведения измерений			$\alpha_{изм} \cdot 10^6$, $К^{-1}$					
					Диапазон температуры, °С					
		T, °С	Относительная влажность, %	p, кПа	20—100	20—200	20—300	20—400	20—500	20—600
24.03.08	Рабочий эталон 2-го разряда из монокристаллического кремния — мера ТКЛР № 4/40	20,71	69	101,0	2,82	3,07	3,34	3,48	3,59	3,60
25.03.08		21,0	66	100,9	2,81	3,09	3,33	3,49	3,60	3,62
26.03.08		21,1	67	100,4	2,82	3,08	3,40	3,48	3,59	3,61
$\bar{\alpha} \cdot 10^6$ $К^{-1}$					2,812	3,078	3,36	3,484	3,592	3,612
$\alpha_{м\ 10}{}^6$ $К^{-1}$					2,80	3,08	3,32	3,50	3,61	3,63
$\Delta_{отн} = \frac{\lvert\bar{\alpha} - \alpha_м\rvert}{\alpha_м} 100\,\%$					–0,012	0,002	–0,04	0,016	0,018	0,018

Поверитель _____ _____
подпись инициалы, фамилия

Библиография

[1] Межотраслевые правила ПОТ РМ-016—2001, РД 153-34.0—03.150—00 — Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (утверждены Приказом Минэнерго России от 27 декабря 2000 г. № 13, Постановлением Минтруда России от 5 января 2000 г. № 3)

[2] «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (утвержден Приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815)

УДК 536.413.2(083.74):006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: температурный коэффициент линейного расширения, поверка, методика поверки, операции поверки, средства поверки, дилатометр, рабочие эталоны, вторичные эталоны, меры, рабочие средства измерений, предел допускаемой погрешности измерений

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 06.03.2019. Подписано в печать 15.07.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,15.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru