

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
А.Н. Пронин

М.п.

« 26 » апреля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы комплексного термического анализа SDTGA6000

**Методика поверки**

МП 2416-0057-2024

Руководитель лаборатории государственных  
эталонов и научных исследований в области  
измерений теплового расширения  
и комплексного термического анализа  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

  
Т.А. Компан

Старший научный сотрудник лаборатории  
государственных эталонов и научных исследований  
в области измерений теплового расширения  
и комплексного термического анализа  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

  
Н.Ф. Пухов

г. Санкт-Петербург  
2024 г.

## 1. Общие положения

Приборы комплексного термического анализа SDTGA6000 (далее – приборы SDTGA6000) предназначены для измерений массы твердых и сыпучих материалов при переменных температурах.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых приборов SDTGA6000 к государственным первичным эталонам единиц величин:

- Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ 34-2020) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253;

- Государственному первичному эталону единицы массы - килограмма (ГЭТ 3-2020) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной приказом Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые измерения (при измерении температуры), непосредственное сличение (при измерении массы).

Приборы SDTGA6000 подлежат первичной и периодической поверке.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 85.

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к приборам SDTGA6000.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	СИ температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С. СИ относительной влажности воздуха в диапазоне до 85 % с абсолютной погрешностью не более ±10 %.	Термогигрометр ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 82393-21.
п. 10.1 Определение метрологических характеристик при измерении температуры	Рабочий эталон 3 разряда единицы температуры по ГПС для средств измерений температуры (эталонные термометры и преобразователи), утвержденной приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 г., в диапазоне температуры от 20 °С до 1000 °С с абсолютной погрешностью измерений температуры не более ±0,2 °С.	Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005, рег. № 40719-15. Преобразователь термоэлектрический платиновый-платиновый эталонный ППО, рег. № 84120-21.
п. 10.2 Определение метрологических характеристик при измерении массы	Гири с номинальным значением 200 мг, 500 мг, 1 г, 5 г, 10 г класса точности М1 по ГОСТ OIML R111-1-2009.	Гири с номинальным значением 200 мг, 500 мг, 1 г, 5 г, 10 г класса М1, рег. № 58666-14.

5.1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки

достаточно одного специалиста.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Прибор SDTGA6000 не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество его работы.

7.2 Соединения в разъемах питания прибора SDTGA6000 должны быть надежными.

7.3 Маркировка прибора SDTGA6000 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.4 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если прибор SDTGA6000 не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка прибора SDTGA6000 целая, соединения в разъемах питания надежные.

7.5 Внешний вид СИ соответствует приведенному в описании типа средства измерений.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

### 8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверить комплектность прибора SDTGA6000.

8.3 Подготовить к работе и включить прибор SDTGA6000 согласно ЭД. Перед началом поверки прибор SDTGA6000 должен работать не менее 60 мин.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО) производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация автономного ПО осуществляется путем проверки номера версии автономного ПО.

9.3 Для идентификации номера версии автономного ПО «Анализатор SDTGA Proximate» необходимо считать номер версии во вкладке «О программе» в меню «Помощь».

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Анализатор SDTGA Proximate
Номер версии (идентификационный номер ПО)*	3.х.х

\* Версия автономного ПО «Анализатор SDTGA Proximate» имеет числовые значения для «х.х» от 0 до 9. Метрологически значимая часть автономного ПО остается неизменной и в версии ПО обозначается «3.»

## 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона задания температуры и определение абсолютной погрешности поддержания температуры производится в следующем порядке:

10.1.1 Подготовьте к работе и включите прибор SDTGA6000 в соответствии с ЭД.

10.1.2 Установите чувствительный элемент рабочего эталона 3 разряда единицы температуры (эталонный термопреобразователь) в непосредственной близости от чувствительного элемента термопары прибора SDTGA6000.

10.1.3 Проведите измерение температуры в 5 точках, равномерно распределенных по диапазону измерений прибора SDTGA6000. Для этого установите в программе измерений нагрев и статику не менее 30 минут на каждой точке.

10.1.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры  $\Delta T$ , °С, по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}$$

где  $T_{\text{изм}}$  – измеренное значение температуры прибора SDTGA6000, °С;

$T_{\text{эт}}$  – измеренное значение эталонного термометра, °С;

10.1.5 В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие абсолютной погрешности поддержания температуры во всех выбранных точках следующему условию:

$$\Delta T \leq \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

10.2 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений массы производится в следующем порядке:

10.2.1 Определение относительной погрешности измерения массы прибора SDTGA6000 осуществляют при комнатной температуре при последовательном размещении в тигель для образцов (нагрузении весов) эталонных гирь с номинальным значением 200 мг, 500 мг, 1 г, 5 г, 10 г.

10.2.2 Рассчитайте относительную погрешность измерения массы в каждой поверяемой точке по формуле:

$$\delta M_i = \frac{M_i - m_i}{m_i} \cdot 100 \%$$

где  $M_i$  - среднее значение из пяти измерений массы эталонной гири, мг;

$m_i$  - действительное значение массы эталонной гири, мг.

10.2.3 В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие относительной погрешности измерений массы во всех выбранных точках следующему условию:

$$\delta M_i \leq \pm 0,5 \%$$

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Протокол оформляется по запросу.