

Устройства совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии TGA/DSC 1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37356-08</u> Взамен № _____
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по технической документации фирмы "Mettler-Toledo AG", Швейцария.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии TGA/ DSC 1 (далее устройства ) предназначены для измерения термодинамических характеристик (теплоты и температуры фазовых переходов и физико-химических реакций), а также регистрации изменения массы твердых и порошкообразных материалов в диапазоне температур от 25 до 1600 °С .

Устройства применяются при научных и лабораторных исследованиях в химической, металлургической, фармацевтической, пищевой и других отраслях промышленности при анализе состава образцов, их термической и окислительной стабильности, изучении термодинамики и кинетики фазовых переходов и химических реакций.

### ОПИСАНИЕ

Устройства, являющиеся частью системы термического анализа METTLER TOLEDO STAR, представляют собой измерительный комплекс, в котором объединены функции дифференциальной сканирующей калориметрии и высокочувствительных аналитических весов. Это конструктивное решение позволяет производить одновременно в одном эксперименте и на одном образце измерения калориметрических величин при различных термодинамических переходах, сопровождающихся изменением массы исследуемого образца, и при этом регистрировать это изменение.

Устройства выполнены в виде единого настольного измерительного модуля, состоящего из температурного блока(далее печь), блока измерителя изменения массы (далее весы), калориметрического датчика-держателя образцов на один или два образца, размещенного в печи с регулируемой температурой и скоростью нагрева, электронного блока управления и измерения.

Принцип измерения количества выделенной или поглощенной образцом теплоты основан на интегрировании во времени сигнала датчика, измеряющего разность тепловых потоков между 2-мя чашками, одна из которых заполнена образцом, при их одновременном регулируемом по скорости нагревании в печи до заданной температуры, контролируемой датчиком RT100.

Принцип действия весов основан на компенсации изменения веса образца электромагнитной силой, создаваемой системой автоматического уравнивания. Измерительный узел весов термостатируется с помощью внешнего циркуляционного термостата.

Модификация печей различаются верхним пределом температуры и объемом измерительной ячейки. Модификации весов отличаются диапазоном и дискретностью показаний значений массы.

Устройства работают под управлением встроенного электронного блока, соединяемого с компьютером, с использованием программного обеспечения (ПО) STAR. С помощью ПО STAR осуществляется калибровка устройств, задание параметров эксперимента, регистрация и обработка результатов эксперимента, вывод их на печать.

Через дополнительно поставляемый специальный интерфейс устройства могут быть объединены с другими аналитическими приборами, например, инфракрасными Фурье-спектрометрами или масс-спектрометрами для анализа газообразных продуктов, выделяющихся при разложении образца в процессе нагрева, а также использоваться в комбинации с генераторами влажности для изучения процессов влагопоглощения.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Основные технические характеристики устройств представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения характеристик для модификаций		
	SF/1100	LF/1100	LF/1600
Диапазон измерений температуры, °С	25...1100		25...1600
Объем исследуемого образца, мкл	100	900	
Дискретность установки температуры, °С	0,01		
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	до 500 °С ±0,8 свыше 500 °С ±1,5 свыше 1000 °С ±3,0		
Диапазон измерений удельной теплоты, Дж/г	От 1,0 до 3000		
Предел допускаемой относительной погрешности измерения уд.теплоты, %	до 500 °С ±3,0 свыше 500 °С ±4,0 свыше 1000 °С ±5,0		
Диапазон установки скорости нагрева, °С/мин	0,1...250	0,1...150	0,1...100
Время охлаждения от 1000 °С до 100 °С (не регулируемое), мин., не менее	20	22	27

В таблице 2 приведены основные технические характеристики модификаций весов.

Таблица 2.

Наименование	Значения характеристик для модификаций весов			
	MX1	UMX1	MX5	UMX5
Наибольший предел взвешивания, г	1,0		5,0	
Дискретность показаний	1,0	0,1	1,0	0,1

массы, МКГ				
СКО показаний, МКГ	10			

2. Эксплуатационные характеристики устройств представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры окружающей среды: - температура, °С - относительная влажность воздуха, %, не более (при 30°С)	От 10 до 32  80
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц - потребляемая мощность, В·А, не более	220 (+22/-33) 50 (±1) 600
Габаритные размеры устройства (длина, ширина, высота), мм: -	520 × 630 × 280 -
Масса, кг, не более	40
Полный средний срок службы, лет	10

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средства измерений в виде клеевой этикетки наносится на корпус устройств и на руководство по эксплуатации методом компьютерной графики.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки устройств входят:

Наименование	Количество
- Измерительный модуль	1 шт.
- Пакет программного обеспечения STAR <sup>с</sup> для управления и обработки результатов	1 шт.
- Руководство по эксплуатации	1 шт.
- Набор калибровочных образцов	1 набор
- Мини – предохранители	3 шт.
- Кабель электропитания	1 шт.
- Цветной сенсорный дисплей	1 шт.
- Методика поверки МП 2413-0008-2008	1 экз.

Дополнительно по требованию заказчика могут поставляться:

- Пресс для закрывания чашек с образцами;
- Чашки для образцов объемом 30, 70, 150 или 900 мкл.;
- Блок автоматического контроля газов для продувки печи в ходе эксперимента ;
- Автосэмплер (автоматическое устройство смены образцов );
- Плата для подключения блоков автоматического контроля газов;
- Интерфейсы для подключения ИК-Фурье или масс-спектрометров;
- Циркуляционный термостат для термостатирования весов.

## ПОВЕРКА

Поверка устройств производится в соответствии с методикой поверки МП-2413-0008-2008 «Устройства совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии TGA/DSC 1. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в марте 2008 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

1. Государственные стандартные образцы температур и теплот плавления (далее ГСО):

- индий ГСО 2313-82;  $\delta_T = 0,1\text{К}$ ,  $\delta_H = 0,15\text{ Дж/г}$
- олово ГСО 2314-82;  $\delta_T = 0,1\text{К}$ ,  $\delta_H = 0,15\text{ Дж/г}$
- цинк ГСО 2315-82;  $\delta_T = 0,3\text{ К}$
- сурьма ГСО 2316-82  $\delta_T = 0,3\text{ К}$

2. Весы аналитические с характеристиками не хуже: дискретность 0.01 мг, НПВ 1 г, 1 класс точности по ГОСТ 24104;

3. Набор гирь массой от 5 мг до 10 г 1-го класса точности по ГОСТ 7328-2001.

Межповерочный интервал – 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997 "Изделия ГСП. Общие технические условия".

Документация фирмы-изготовителя.


## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип устройства совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии TGA/DSC1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе в Россию, в эксплуатации и после ремонта.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ – фирма “Mettler Toledo AG”, Швейцария, Im Langacher, 8606, Greifensee  
 телефон: 01-944-22-11, факс: 01-944-31-70, телекс: 82615 mig ch

ЗАЯВИТЕЛЬ            ЗАО «Меттлер – Толедо Восток» г..Москва

Руководитель отдела  
 ГЦИ СИ  
 «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.И. Походун

Представитель ЗАО  
 “Меттлер-Толедо Восток”



Л.С. Петропавловская