

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы термического анализа комбинированные DSC 1, TGA 1, TGA/DSC 1

Назначение средства измерений

Приборы термического анализа комбинированные DSC 1, TGA 1, TGA/DSC 1 (далее приборы) предназначены для измерения термодинамических характеристик (теплоты, температуры фазовых переходов и физико-химических реакций), а также регистрации изменения массы материалов в диапазоне температур от минус 150 до 1600 °С.

Описание средства измерений

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 нагреве в печи до заданной температуры, контролируемой датчиком РТ100.

Прибор DSC 1 представляет собой единый настольный модуль, содержащий печь и электронный блок управления и измерения. В приборе предусмотрено два варианта исполнения встроенного источника питания печи, обеспечивающего значения максимальной температуры нагрева до 500 и 700 °С соответственно.

В базовой комплектации DSC 1 используется воздушное охлаждение печи. Рабочий диапазон может быть расширен в область низких температур использованием внешнего холодильника замкнутого контура (криостата) или системы охлаждения жидким азотом.

Принцип измерения температуры фазовых переходов основан на определении по кривой «тепловой поток – температура» точки начала отклонения от монотонности, определяемой пересечением экстраполяции низкотемпературной ветви пика кривой с базовой линией.

Приборы TGA/DSC 1 представляют собой измерительный комплекс, в котором объединены функции дифференциальной сканирующей калориметрии и высокочувствительных аналитических весов. Это конструктивное решение позволяет производить одновременно в одном эксперименте, на одном образце измерения калориметрических величин при различных термодинамических переходах, сопровождающихся изменением массы исследуемого образца, и при этом регистрировать это изменение.

Приборы TGA/DSC 1 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 РТ100.

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

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

Через дополнительно поставляемый специальный интерфейс приборы TGA/DSC 1 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.

Приборы выпускаются в следующих модификациях: SF/1100, LF/1100, LF/1600

Приборы TGA 1 представляют собой единый настольный модуль, содержащий печь, высокочувствительные аналитические весы и электронный блок управления.

Это конструктивное решение позволяет производить эксперименты, на одном образце при различных термодинамических переходах, сопровождающихся изменением массы исследуемого образца.

Приборы TGA 1 выполнены в виде единого настольного измерительного модуля, состоящего из температурного блока (далее печь), блока измерителя изменения массы (далее весы), держателя образца, размещенного в печи с регулируемой температурой и скоростью нагрева, электронного блока управления и измерения.

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

Модификации печей различаются объемом измерительной ячейки и достигаемыми скоростями нагрева. Модификации весов отличаются диапазоном и дискретностью показаний значений массы.

Через дополнительно поставляемый специальный интерфейс приборы TGA 1 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.

Приборы выпускаются в следующих модификациях: SF/1100, LF/1100.

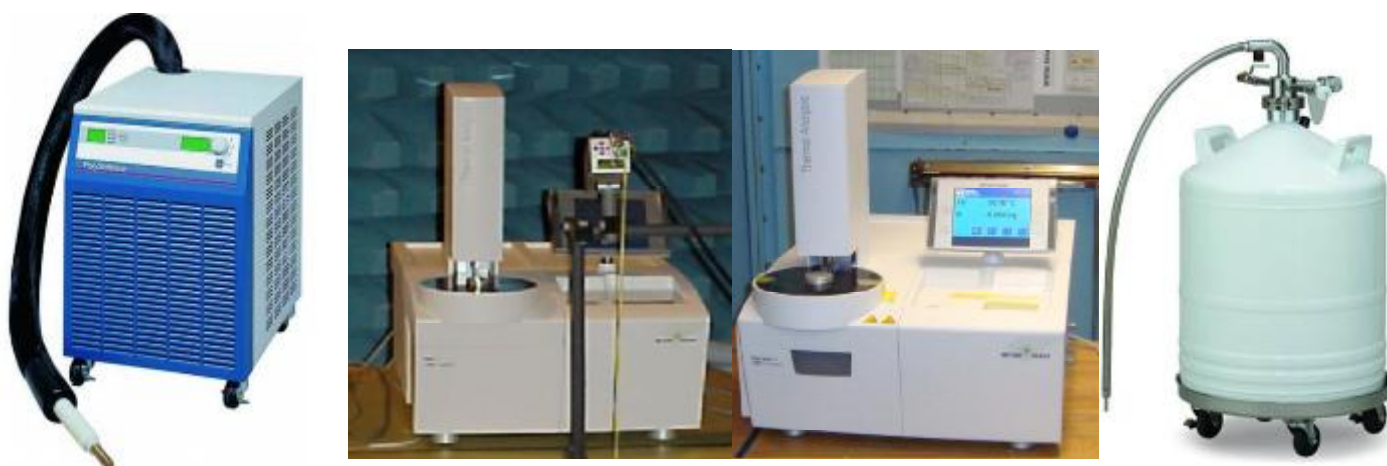


Рис.1 Внешний вид прибора термического анализа комбинированного DSC 1, TGA 1, TGA/DSC 1 с различными охлаждающими устройствами

Программное обеспечение

Управление процессом измерения и обработки выводимой информации в анализаторах осуществляется от IBM-совместимого персонального компьютера с помощью специального программного комплекса. Программным образом осуществляется настройка приборов, выбор режимов и установка параметров эксперимента, градуировка приборов по стандартным образцам, оптимизация параметров, управление работой, обработка выходной информации, печать и запоминание результатов анализа. Во всех частях программного обеспечения, где требуется ввод какой-либо величины, в программе имеется соответствующее методикам установочное значение параметра, принимаемое по умолчанию. Приборы используют двунаправленный интерфейс Ethernet для управления и дистанционного диагностирования.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (Идентификационный номер)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«ПО STAR ^c »	STARe V12.00.exe	12.00	9EC5F2261C9D793A 77446C8D03DE59F9	MD5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «А» по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	DSC 1		TGA/DSC 1		
			TGA 1		
	DSC1/200	DSC1/400	SF/1100	LF/1100	LF/1600
Диапазон измерений температуры, °С - с воздушным охлаждением - с криостатом - с охлаждением жидким азотом	от 25 до 500	от 25 до 700	от 25 до 1100		от 25 до 1600
Объем исследуемого образца, мкл	-		до 100	до 900	
Дискретность установки температуры, °С	0,01				

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	DSC 1		TGA/DSC 1		
			TGA 1		
	DSC1/200	DSC1/400	SF/1100	LF/1100	LF/1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С, в диапазонах	DSC 1		TGA/DSC 1		
- до 400 °С вкл.	±0,5		±0,8		
- от 400 °С до 500 °С	±0,8		±0,8		
- от 500 °С до 1000 °С	±0,8		±1,5		
- свыше 1000 °С	-		±3,0		
Диапазон измерений удельной теплоты плавления, (только для DSC 1, TGA/DSC 1) Дж/г	от 1,0 до 3000				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения удельной теплоты плавления (только для DSC 1, TGA/DSC 1), %, в диапазонах					
- до 500 °С	±2,5		±3,0		
-свыше 500 °С	±2,5		±4,0		
- свыше 1000 °С	±2,5		±5,0		
Скорость нагрева образца, °С/мин.	от 0,02 до 300		от 0,1 до 250	от 0,1 до 150	от 0,1 до 100
Время охлаждения до 100 °С (не регулируемое), мин., не менее	8	9	20	22	27
Потребляемый ток, А	220 (+22/-33)				
Частота питающего напряжения, Гц	50 (±1)				
Потребляемая мощность, В·А, не более	600				
Масса, кг, не более	35		44		

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	DSC 1		TGA/DSC 1		
			TGA 1		
	DSC1/200	DSC1/400	SF/1100	LF/1100	LF/1600
Габаритные размеры, мм, не более					
глубина	460		520		
ширина	280		630		
высота	630		280		
Средний срок службы, лет	10				

Технические характеристики модификаций встроенных весов приборов TGA/DSC 1 и TGA 1

Наименование	Значения характеристик для модификации весов							
	MX1	XP1	UMX1	UXP1	MX5	XP5	UMX5	XPU5
Наибольший предел взвешивания, г	1,0				5,0			
Дискретность показания массы, мкг	1,0		0,1		1,0		0,1	
СКО показаний, мкг, не более	10							
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений весов, мкг, не более	30							

Условия эксплуатации:

Диапазон температуры окружающего воздуха, °С

от 10 до 32

Диапазон атмосферного давления, кПа

от 98,3 до 104,3

Диапазон относительной влажности воздуха, %

от 20 до 80

(при 30 °С)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус прибора любым способом, обеспечивающим сохранность знака утверждения типа в течение всего срока службы прибора.

Комплектность средства измерений

Основной комплект поставки:

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| – Прибор | 1 шт. |
| – набор принадлежностей | 1 набор |
| – силовой кабель | 1 шт. |
| – соединительный кабель | 1 шт. |
| – руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| – методика поверки МП 2416-0026-2013 | 1 экз. |

поставляется по отдельному заказу:

- Автоматическое устройство охлаждения жидким азотом (для диапазона рабочей температуры от минус 150 °С до 700 °С)
- Электрическое устройство охлаждения (для диапазона рабочей температуры от минус 100 °С до 700 °С)
- Автоматическое воздушное охлаждающее устройство (для диапазона рабочей температуры от 25 °С до 700 °С)
- Персональный компьютер

Поверка

осуществляется по документу МП 2416-0026-2013 «Приборы термического анализа комбинированные DSC 1, TGA 1, TGA/DSC 1. Методика поверки», утвержденному 14 июня 2013 г. ГСИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Основные средства поверки:

- Стандартные образцы температур и теплот фазовых переходов ГСО 2313-82, ГСО 2314-82, ГСО 2315-82, ГСО 2316-82;
- Набор гирь от 1 мг до 500 мг класса точности E₁ по ГОСТ 8.021-2005;
- Набор гирь от 1 г до 500 г класса точности E₁ по ГОСТ 8.021-2005;
- Преобразователь термоэлектрический платиноводородный-платиноводородный эталонный первого разряда типа ПРО Зав. № 1-90, диапазон измерений температуры от 600 °С до 1800 °С по ГОСТ Р 52314-2005;
- Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ зав. № 22-368, диапазон измерений -300..0...300 мВ предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot |U| + 2)$ мкВ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ««Приборы термического анализа Комбинированные DSC 1, TGA 1, TGA/DSC 1. Руководство по эксплуатации»»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам термического анализа комбинированным DSC 1, TGA 1, TGA/DSC 1

Техническая документация фирмы «Mettler-Toledo AG», Швейцария

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

фирма «Mettler-Toledo AG», Швейцария, Im Langacher, 8606 Greifensee, Switzerland.
Тел.: +41 1 944 22 11. Факс: +41 1 944 30 60, Интернет: <http://www.mt.com>

Заявитель

ЗАО «Меттлер-Толедо Восток», 101000, Россия, Москва, Сретенский бульвар, д.6/1, офис 6,
Тел. +7(495) 651-9886, Факс +7(499) 272-2274
Эл. почта: inforus@mt.com, <http://www.mtrus.com>.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», Регистрационный номер 30001-10, 190005,
Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14 e-mail:
info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«_____» _____ 2013 г.

М.п.