

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 08 » декабря 2025 г. № 2671

Регистрационный № 97099-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термоанализаторы DAMA PAJOUH ARVIN

Назначение средства измерений

Термоанализаторы DAMA PAJOUH ARVIN предназначены для измерений термодинамических характеристик веществ и материалов (температуры и удельной энталпии (теплоты) в том числе фазовых переходов, удельной теплоёмкости), а также для измерений изменения массы и температуры, при которой это изменение происходит.

Описание средства измерений

Принцип действия термоанализаторов DAMA PAJOUH ARVIN (далее – термоанализаторы) основан на измерении разницы тепловых потоков между тиглем, в котором размещён исследуемый материал, и тиглем, в котором размещён образец сравнения, при изменении температуры под управлением программы контроля температуры, что лежит в основе методов дифференциальной сканирующей калориметрии ДСК (differential scanning calorimetry – DSC), дифференциального термического анализа ДТА (differential thermal analysis – DTA), синхронного термического анализа СТА (synchronous thermal analysis - STA).

Если в образце не происходит никаких реакций и превращений, DSC или DTA кривая представляет собой прямую линию, известную как базовая линия; если в образце происходят эндотермические или экзотермические реакции и/или превращения в определенном диапазоне температуры, возникает разница тепловых потоков и температуры, сигнал которой передаётся в микровольтный усилитель. После усиления сигнал поступает в аналого-цифровой преобразователь и выводится на компьютер для построения DSC или DTA кривой.

Термоанализаторы представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из нагревательной печи, калориметрической ячейки, микровольтного усилителя, аналого-цифрового преобразователя, системы сбора данных, системы охлаждения, системы контроля расхода газа, компьютера, вакуумного насоса, цифровой камеры, ультрафиолетовой лампы.

Термоанализаторы, совмещённые с высокочувствительными весами (расположены внутри прибора и непосредственно сопряжены с измерительной ячейкой) позволяют помимо сигнала DSC регистрировать изменение массы исследуемого образца (thermogravimetric analysis – TGA). Термоанализатор может работать как в статическом (изотермическом) режиме – СДВ, когда оценивается изменение массы в зависимости от времени при постоянной температуре, так и в динамическом режиме – ДДВ, когда оценивается изменение массы в зависимости от температуры или времени в заданных условиях.

Система контроля расхода газа в измерительной ячейке представляет собой встроенное программно-управляемое устройство подачи двух различных газов в измерительную ячейку

с возможностью автоматического переключения и контроля расхода газов в процессе эксперимента.

Термоанализаторы имеют модификации: DSC, TGA и STA, отличающиеся методом измерений: термоанализаторы DSC - метод DSC, термоанализаторы TGA - метод TGA, термоанализаторы STA методы DSC и TGA. Термоанализаторы модификации DSC имеют исполнения: DSC 3010, DSC 6011-SLN, DSC 6011-SMC2, DSC 6011-SMC1, DSC 6011-SA, DSC 6012-NC, DSC 6013-SC, DSC 6014-PT. Термоанализаторы модификации TGA имеют исполнения: TGA 6022, TGA 3022, TGA 3023, TGA 6023, TGA 6024. Термоанализаторы модификации STA имеют исполнения: STA 3033, STA 6033, STA 6034. Исполнения отличаются диапазоном измерений температуры ввиду использования различных типов печей, системы охлаждения и весового блока, а также наличия ЖК-дисплея.

Серийный номер термоанализаторов наносится на маркировочные таблички (шильдики), закрепленные на тыльной стороне корпуса с нанесением серийного номера травлением, гравированием или иным пригодным способом, обеспечивающим идентификацию каждого экземпляра термоанализатора, возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации. Серийный номер имеет цифровой формат. Конструкцией термоанализаторов не предусмотрена возможность нанесения знака поверки и знака утверждения типа. Корпус термоанализаторов металлический, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель.

Общий вид термоанализаторов представлен на рисунках 1-3. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 4. Пломбирование термоанализаторов не предусмотрено.

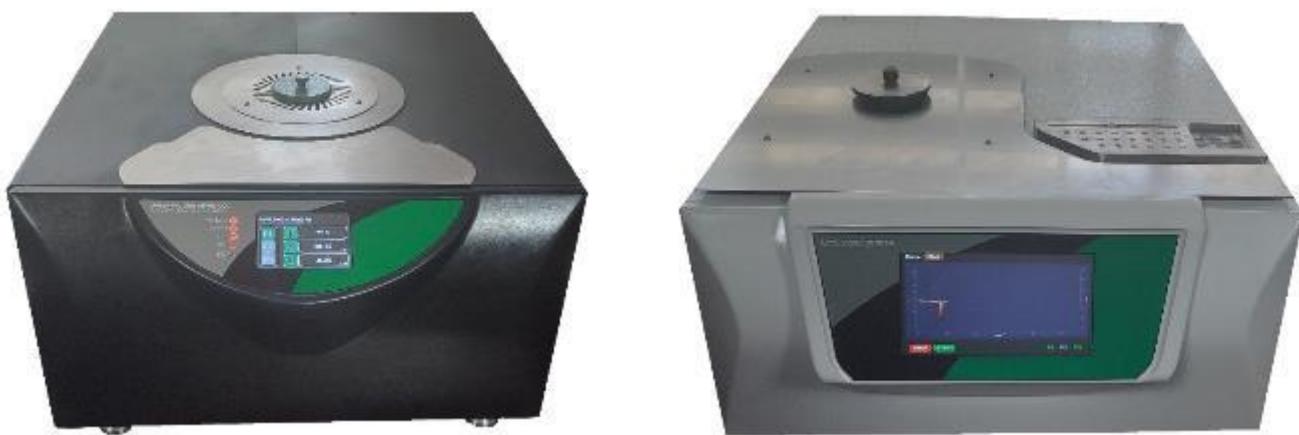


Рисунок 1 – Общий вид термоанализаторов исполнений DSC 3010, DSC 6011-SLN,
DSC 6011-SMC2, DSC 6011-SMC1, DSC 6011-SA



Рисунок 2 – Общий вид термоанализаторов исполнений TGA 3022, TGA 6022

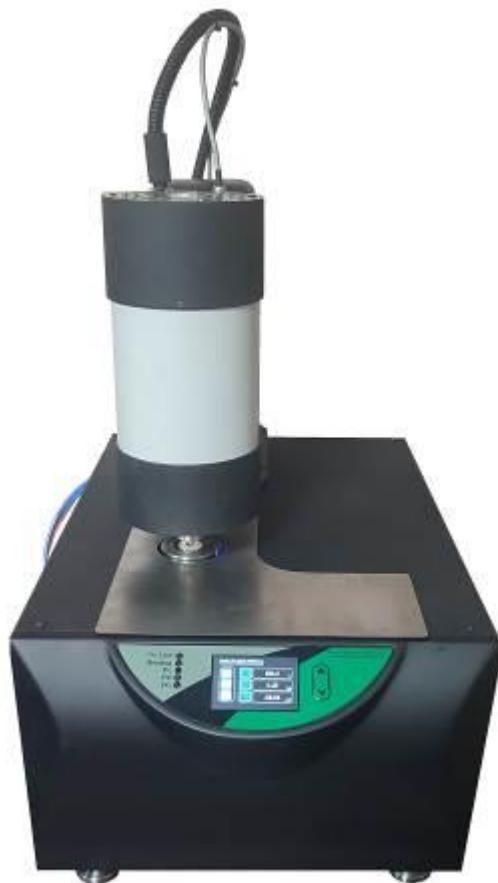


Рисунок 3 – Общий вид термоанализаторов исполнений
DSC 6012-NC, DSC 6013-SC, DSC 6014-PT, TGA 3023, TGA 6023,
TGA 6024, STA 3033, STA 6033, STA 6034

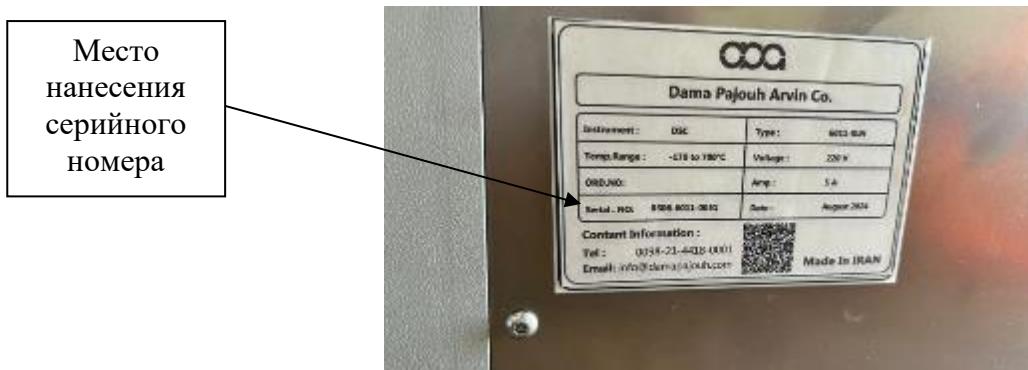


Рисунок 4 – Место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение термоанализаторов (далее - ПО) состоит из встроенной части (встроенный в корпус и защищённый от записи микроконтроллер) и внешней части под управлением операционной системы персонального компьютера. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1. Метрологически значимая часть ПО защищена от несанкционированного вмешательства программными средствами.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Venus Thermal Analysis
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.x.x*
Цифровой идентификатор ПО	-

*x относится к метрологически незначимой части и может принимать значения от 0 до 9.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики термоанализаторов модификации DSC

Наименование характеристики	Значение для исполнений							
	DSC 3010	DSC 6011-SLN	DSC 6011-SMC2	DSC 6011-SMC1	DSC 6011-SA	DSC 6012-NC	DSC 6013-SC	DSC 6014-PT
Диапазон измерений температуры в т.ч. температуры фазовых переходов*, °C	от +25 до +500	от -170 до +700	от -80 до +600	от -40 до +600	от +25 до +700	от +25 до +1100	от +25 до +1600	от +25 до +1500
Диапазон измерений удельной энталпии (теплоты) в т.ч. удельной энталпии (теплоты) фазовых переходов*, кДж/кг						от 10 до 1000		
Диапазон измерений удельной теплоёмкости*, Дж/(кг·К)						от 100 до 1500		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в т.ч. температуры фазовых переходов, °C, в поддиапазонах измерений: - от +25 °C до +300 °C включ. - св. +300 °C до +600 °C включ. - св. +600 °C до +1400 °C включ. - св. +1400 °C до +1600 °C				±1,0			±1,5 ±2,0 ±4,0 ±5,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной энталпии (теплоты) в т.ч. удельной энталпии (теплоты) фазовых переходов, %			±3,0				±4,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоёмкости, %			±3,0				±4,0	

*Диапазоны измерений конкретного термоанализатора находятся в пределах, установленных в таблице 2, определяются комплектацией конкретного термоанализатора (тип печи, система охлаждения) и приводятся в паспорте термоанализатора.

Таблица 3 – Метрологические характеристики термоанализаторов модификаций TGA и STA

Наименование характеристики	Значение для исполнений							
	TGA 6022	TGA 3022	TGA 3023	TGA 6023	TGA 6024	STA 3033	STA 6033	STA 6034
Диапазон измерений температуры в т.ч. температуры фазовых переходов*, °C	от +25 до +1100	от +25 до +1600	от +25 до +1500	от +25 до +1600	от +25 до +1500	от +25 до +1000	от 200 до 1500	от +25 до +1500
Диапазон измерений удельной энタルпии (теплоты) в т.ч. удельной энталпии (теплоты) фазовых переходов *, кДж/кг	-	-	-	-	-	-	-	-
Диапазон измерений удельной теплоёмкости*, Дж/(кг·К)	-	-	-	-	-	-	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в т.ч. температуры фазовых переходов, °C, в поддиапазонах измерений:	<ul style="list-style-type: none"> - от +25 °C до +300 °C включ. - св. +300 °C до +600 °C включ. - св. +600 °C до +1400 °C включ. - св. +1400 °C до +1600 °C 							
					±1,5	±2,0	±4,0	±5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной энталпии (теплоты) в т.ч. удельной энталпии (теплоты) фазовых переходов, %	-	-	-	-	-	-	-	±4,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоёмкости, %	-	-	-	-	-	-	-	±4,0
Диапазон измерений массы (изменения массы)*, мг	от 1 до 30000							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы (изменения массы) в режиме СДВ в поддиапазонах измерений, мг:	<ul style="list-style-type: none"> - от 1 мг до 1 г включ. - св. 1 до 5 г включ. - св. 5 до 30 г 							
	±0,1	±0,2	±0,1	±0,2	±0,1	±0,2	±0,1	±0,1
	±0,5	±1,0	±0,5	±1,0	±0,5	±1,0	±0,5	±0,5
	±3,0	±6,0	±3,0	±6,0	±3,0	±6,0	±3,0	±3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы (изменения массы) в режиме ДДВ для массы навесок от 1 до 100 мг, мг	±0,5	±0,8	±0,5	±0,8	±0,5	±0,8	±0,5	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (изменения массы) в режиме ДДВ для массы навесок от 100 мг до 30 г, %	±1,5	±2,0	±1,5	±2,0	±1,5	±2,0	±1,5	±1,5

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций		
	DSC (исполнения DSC 3010, DSC 6011-SLN, DSC 6011-SMC2, DSC 6011-SMC1, DSC 6011-SA)	DSC (исполнения DSC 6012-NC, DSC 6013-SC, DSC 6014-PT) TGA (исполнения TGA 3023, TGA 6023, TGA 6024) STA	TGA (исполнения TGA 3022, TGA 6022)
Скорость изменения температуры, °C/мин	от 0,1 до 100	от 0,1 до 25	
Параметры электрического питания: - напряжение питания, В - частота напряжения питания, Гц		от 198 до 242 от 49 до 51	
Габаритные размеры основного блока, мм, не более: - длина - ширина - высота	590 610 310	640 440 825	640 440 570
Масса, кг, не более	20	48	36
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность окружающей среды, %		от +15 до +25 от 30 до 80	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термоанализатор DAMA PAJOUH ARVIN	-	1 шт. ¹⁾
Дополнительные элементы: - тигли - система охлаждения - прочие элементы	-	1 шт. ²⁾
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

¹⁾ Модификация/исполнение и количество в соответствии с заказом.
²⁾ Количество в соответствии с заказом.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе I документов: «Термоанализаторы DAMA PAJOUH ARVIN. DSC 3010 – DSC 6014. Руководство по эксплуатации», «Термоанализаторы DAMA PAJOUH ARVIN. TGA 3022 – TGA 6024. Руководство по эксплуатации», «Термоанализаторы DAMA PAJOUH ARVIN. STA 3033 – STA 6034. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.12.2024 № 3155 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 1800 К и удельной энтальпии твердых тел в диапазоне температуры от 260 до 1800 К»

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 04.07.2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Правообладатель

DAMA PAJOUH ARVIN Co, Иран

Адрес: Инновационный центр, Иранский институт полимеров и нефтехимии, бульвар Паджухеш, г. Тегеран, Иран

Изготовитель

DAMA PAJOUH ARVIN Co, Иран

Адрес: Инновационный центр, Иранский институт полимеров и нефтехимии, бульвар Паджухеш, г. Тегеран, Иран

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373

