

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термоанализаторы синхронные модели STA6000

Назначение средства измерений

Термоанализаторы синхронные модели STA6000 (далее - термоанализаторы), предназначены для измерения удельной теплоты, температуры фазовых переходов и изменения массы твердых и порошкообразных материалов в процессе их нагрева в условиях контролируемой атмосферы.

Описание средства измерений

Принцип действия термоанализатора заключается в сравнении тепловых потоков от стандартного образца термодинамических свойств и исследуемого вещества при температуре фазового перехода. Интеграл от разности тепловых потоков по температуре в пересчете на единицу массы дает удельную теплоту фазового перехода.

За значение температуры фазовых переходов принимается точка на непрерывно регистрируемой кривой «тепловой поток – температура» начала отклонения от монотонности, определяемая пересечением экстраполяции низкотемпературной ветви пика кривой с базовой линией.

Термоанализатор представляет собой измерительный комплекс, в котором объединены функции дифференциального сканирующего калориметра и высокочувствительных аналитических весов. Это конструктивное решение позволяет проводить одновременно в одном эксперименте и одном образце измерения калориметрических величин при различных термодинамических переходах, измерять температуру этих переходов и регистрировать при этом изменения массы образца.

Конструктивно прибор выполнен в металлическом корпусе, в котором смонтирована высокотемпературная печь. Также внутри корпуса расположены весы в термостатируемом кожухе, электронная схема управления и контроллер газовых потоков. Калориметрический узел, смонтированный на стержне с системой предотвращения потерь тепла излучением, укреплен на измерительном плече весов.

На задней панели термоанализатора расположены входы для подсоединения внешних устройств, штуцера для подключения продувочных газов, защитного газа и охлаждающей жидкости

Система контроля атмосферы, окружающей образец, представляет собой встроенное программно управляемое устройство подачи двух различных газов в печь термоанализатора с возможностью автоматического переключения и контроля расхода газов в процессе эксперимента.

Термоанализатор оснащен специальной системой охлаждения печи, позволяющей проводить программное нагревание и охлаждение образцов с заданной скоростью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Внешний вид термоанализатора изображен на рисунке 1.



Рисунок 1

Программное обеспечение

Управление процессом измерения и обработки выводимой информации в термоанализаторе осуществляется IBM-совместимым персональным компьютером с помощью специального программного комплекса. Программным образом осуществляется настройка термоанализатора, выбор режимов и установка параметров эксперимента, градуировка термоанализатора на основе измерения свойств стандартных образцов, 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. Термоанализатор использует двунаправленный интерфейс RS232 для управления и дистанционного диагностирования.

Программное обеспечение термоанализатора состоит из встроенной части (встроенный, защищенный от записи микроконтроллер) и автономной части под управлением операционной системы персонального компьютера.

Встроенное ПО (метрологически значимое) отвечает за преобразование сигналов от весового механизма, датчиков теплового потока и температуры в значения измеряемых величин (тепловой поток, температура, масса)

Автономное ПО термоанализатора предназначено для извлечения измерительных данных из нижнего уровня по стандартному протоколу на верхний для их визуализации, архивирования и дальнейшей обработки. Оно идентифицируется при включении прибора путем вывода на экран наименования и версии программного обеспечения.

Конструктивно термоанализатор имеет защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Защита внешнего ПО обеспечивается средствами ОС Windows.

Идентификационные данные встроенного и автономного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	Pyris (Firmware)
Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО	Для STA6000 – не ниже «V0.70»
Номер версии(идентификационный номер) автономного ПО	Для STA6000 – не ниже «V11.0»

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что встроенное ПО является неотъемлемой частью термоанализатора .

В соответствии с п. 4.5 Р 50.2.077-2014 и на основании результатов проверок уровень защиты ПО «Pyris» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Характеристики термоанализатора представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения
Диапазон измерений удельной теплоты фазовых переходов, кДж/кг	от 10 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерениях удельной теплоты фазовых переходов, %	$\pm 10,0$
Диапазон измерений массы, мг	от 1 до 1500
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерениях массы в диапазоне температуры от 15 °С до 25 °С включ., мкг	± 20
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерениях массы в диапазоне температуры св. 25 °С до 770 °С, мкг	± 50
Диапазон показаний температуры, °С	от 15 до 1000
Диапазон измерений температуры, °С	от 15 до 770
Диапазон нормальных значений температуры, °С	св. 15 до 25 вкл.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях температуры, °С	$\pm 3,0$
Скорость нагрева, °С/мин	От 1,0 до 100
Напряжение питания, В	230(120)
Частота питающей сети, Гц	47/63
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	1,5
Масса, кг, не более - измерительного блока - блока охлаждения	16,0 32
Габаритные размеры, мм, не более - измерительного блока - блока охлаждения	170x380x410 210x400x570

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значения
Средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации:	
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 15 до 35
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 84.до 106,7
Диапазон относительной влажности воздуха, %	от 5 до 80

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

-Термоанализатор	1 шт.
-Комплект ЗИП	1 шт.
-Комплект калибровочных образцов	1 шт.
-Керамические тигли	3 шт.
-Кабель для компьютера	1 шт.
-Сенсор	1 шт.
-Трубки для подводки охлаждающей воды и газов	1 компл.
-Руководство по эксплуатации	1 экз.
-Методика поверки МП 2413-0041-2015	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2413-0041-2015 «Термоанализаторы синхронные модели STA6000 фирмы" PerkinElmer, Inc.", США, утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 25 ноября 2015 года.

Основные средства измерений, применяемые при поверке:

- Стандартные образцы температур и теплот фазовых переходов ГСО 2313-82 / 2316-82;
- Стандартные образцы термодинамических свойств ГСО 149-86 –корунд и ГСО 1363-78 хлористый калий.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации на термоанализатор синхронный модели STA6000.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термоанализаторам синхронным модели STA6000

ГОСТ 8.141-75.ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температур от 273,15 до 700 К.

ГОСТ Р 8.872–2014. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной энтальпии и удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 700 до 1800 К.

Техническая документация фирмы «PerkinElmer Inc.», США

Изготовитель

Фирма «PerkinElmer Inc.», США
Адрес: США. 940 Winter street, Waltham, MA 02451 USA
Phone: 800 762-4000 Fax: (+1)203-925-4602
<http://www.perkinelmer.com>

Заявитель

Представительство АО Шелтек АГ (Швейцария)
Юридический адрес :119334 Москва, ул. Косыгина, д.19
Тел. (495) 935-88-88, факс: (495) 564-87-87
E-mail: info@scheltec.ru <http://www.scheltec.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
Адрес: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>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.