

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термоанализаторы синхронные модификаций STA 449 F5 Jupiter, STA 2500 Regulus

#### **Назначение средства измерений**

Термоанализаторы синхронные модификаций STA 449 F5 Jupiter, STA 2500 Regulus (далее Термоанализаторы) предназначены для измерения удельной теплоты и температуры фазовых переходов и для измерения изменения массы твердых и порошкообразных материалов в процессе их нагрева.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия термоанализатора заключается в том, что в процессе одновременного регулируемого нагрева 2-х чашечек, в одной из которых находится исследуемое вещество, а в другой «эталон», при определенной температуре, называемой температурой фазового перехода происходит выделение или поглощение исследуемым образцом теплоты, называемой теплотой фазового перехода, которое регистрируется датчиком теплового потока, измеряющим разность тепловых потоков между этими 2-мя чашками. Интеграл этого сигнала и определяет физическую величину – теплоту фазового перехода, перерасчет которой на единицу массы, позволяет определить 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.

Термоанализаторы представляют собой измерительный комплекс, в котором объединены функции дифференциального сканирующего калориметра (дифференциальный термический анализ для модификации STA 2500 Regulus) и высокочувствительных аналитических весов. Это конструктивное решение позволяет проводить одновременно в одном эксперименте и на одном образце измерения как теплоты и температуры фазового перехода, так и регистрировать при этом изменение массы исследуемого образца.

Конструктивно термоанализаторы выполнены в металлическом корпусе, на котором смонтирована высокотемпературная подъемная печь, а внутри расположены высокочувствительные весы в термостатированном кожухе, электронная схема управления и электрический привод подъемного устройства. Калориметрический узел, смонтированный на длинном стержне с пакетом экранов, препятствующих потерям тепла тепловым излучением, укреплен на измерительном плече весов.

На передней панели корпуса термоанализаторов расположена клавиатура управления. На задней панели корпуса термоанализаторов расположены входы для подсоединения внешних устройств и штуцеры для продувки инертным защитным газом и подключения и прокачки хладоносителя (для модификации STA 449 F5 Jupiter).

Термоанализаторы функционируют под управлением программного обеспечения, устанавливаемого на персональный компьютер, соединяемый с электронным блоком управления и измерения через разъем USB. Программное обеспечение позволяет осуществлять калибровку термоанализатора, задание параметров эксперимента, регистрацию, обработку и хранение результатов, а также их вывод на печать.

Термоанализаторы имеют две модификации, отличающихся диапазоном взвешивания.

Внешний вид термоанализаторов изображен на Рис.1-2.



Рис.1. Внешний вид термоанализатора синхронного модификации STA 449 F5 Jupiter



Рис.2. Внешний вид термоанализатора синхронного модификации STA 2500 Regulus

## Программное обеспечение

Управление процессом измерения и обработки выводимой информации в термоанализаторах осуществляется от IBM-совместимого персонального компьютера с помощью специального программного комплекса «Proteus». Программным образом осуществляется настройка термоанализаторов, выбор режимов и установка параметров эксперимента, градуировка термоанализаторов 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.

Программное обеспечение термоанализаторов состоит из встроенной части (встроенный в корпус термоанализатора, защищенный от записи микроконтроллер) и внешней части под управлением операционной системой персонального компьютера.

Внешнее ПО термоанализаторов разработано изготовителем специально для решения задач измерения изменения массы, температуры фазовых переходов, удельной теплоты фазовых и идентифицируется при включении прибора путем вывода на экран наименования и версии программного обеспечения.

Конструктивно термоанализатор имеет защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значения
1	2
Идентификационное наименование ПО	<u>NETZSCH-Proteus</u> (EPROM)
Номер версии (идентификац. номер) ПО	Не ниже версии «v 6.1»
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	–

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

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Характеристики термоанализаторов представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значения для модификаций	
	STA 449 F5 Jupiter	STA 2500 Regulus
Диапазон показаний температур, °С	от 25 до 1600	от 25 до 1600
Диапазон измерений температур, °С	от 30 до 770	от 30 до 770



- Руководство по эксплуатации 1 экз.
- Методика поверки МП 2413-0040-2015 1 экз.

Дополнительно в комплект поставки могут включаться:

- блоки питания
- системы автоматической смены образцов
- комплекты стандартных образцов
- вакуумные насосы
- держатели
- прессы с пресс-формами
- тигли
- наборы для пробоподготовки
- масс-спектрометр
- Фурье-ИК спектрометр
- ГХ-МС
- приставка импульсного анализа
- Редукторы
- Нагреваемая линия подачи
- Нагреваемый адаптер
- Контроллеры

### **Поверка**

осуществляется по методике поверки МП 2413-0040-2015 «Термоанализаторы синхронные модификаций STA 449 F5 Jupiter, STA 2500 Regulus фирмы "NETZSCH-Gerätebau GmbH", Германия». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в феврале 2015 года.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- набор гирь массой до 20 г 1-го класса по ГОСТ 7328-2001.
- Весы аналитические с характеристиками не хуже: дискретность 0.01 мг, НПВ 20 г, 1 класс точности по ГОСТ 24104-2001;
- Комплект стандартных образцов температур и теплот плавления ГСО 2313-82...2316-82, ГСО 1363-78 .
- стандартный образец термодинамических свойств, ГСО 149-86 П –корунд.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Изложены в Руководствах по эксплуатации «Термоанализатор синхронный STA 2500 Regulus», «Термоанализатор синхронный STA 449 F5 Jupiter», «Программное обеспечение NETZSCH-Proteus».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термоанализаторам синхронным модификаций STA 449 F5 Jupiter, STA 2500 Regulus**

1. 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.
2. ГОСТ 8.141-75. ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерения удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температур от 273,15 до 700 К.
3. Техническая документация фирмы "NETZSCH-Gerätebau GmbH", Германия:

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Фирма "NETZSCH-Gerätebau GmbH", Германия  
Адрес: Germany, D-95100, Selb, Wittelsbacher str. 42  
<http://www.netzsch.com>

**Заявитель**

Филиал ООО «Нетч-Герэтебау ГмбХ» (Германия)  
Юридический адрес : 119313, Москва, Ленинский пр. д. 95А  
Почтовый адрес : 117198, Москва, Ленинский пр-т, д. 113/1, оф. 413д  
тел./факс: (499) 272-0532, E-mail: [ngb@netzsch.ru](mailto:ngb@netzsch.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](mailto: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

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

М.п.