

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы термические универсальные моделей LABSYS EVO, SETSYS EVO, TGA96 EVO, SENSYS EVO

Назначение средства измерений

Анализаторы термические универсальные моделей LABSYS EVO, SETSYS EVO, TGA96 EVO, SENSYS EVO, (далее анализаторы) предназначены для измерений:

- теплоты и температура фазовых переходов, удельной теплоемкости;
- измерение изменений массы образца в зависимости от температуры и времени термообработки твердых и порошкообразных образцов;
- линейных размеров образцов в условиях тепловых и механических нагрузок;

Описание средства измерений

Принцип действия анализатора 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.

В анализаторах узел с двумя ячейками и датчиком теплового потока укреплены на одном из плеч 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 анализаторы представляют собой настольные (SETSYS EVO, LABSYS EVO, SENSYS EVO) и напольные (TGA96 EVO) автоматизированные аппаратные комплексы, состоящие из:

- измерительного блока, в состав которого входят взаимозаменяемые узлы для измерений линейных размеров, температуры, массы, термодинамических характеристик и нагрузки;
- блока управления, состоящего из устройств задания температуры, нагрузки и системы контроля;
- персонального компьютера и вспомогательного оборудования.

Устройство задания температуры обеспечивает достижение и поддержание необходимой температуры образца в соответствии с программой измерений во всем рабочем диапазоне температур. Устройство задания нагрузки позволяет устанавливать и/или регулировать механическую нагрузку на образец в соответствии с программой измерений во всем диапазоне величин механических нагрузок. Система контроля предназначена для поддержания заданных параметров образца в соответствии с температурной, динамической, механической и термомеханической программами исследований.

Управление процессом измерений осуществляется встроенным процессом. С помощью подсоединяемого через разъем RS 232 или RJ-45 персонального компьютера, осуществляется ввод параметров эксперимента (тип образца, его масса, температурный

диапазон измерений, скорость нагрева или охлаждения и т.д.), графическое и числовое отображение процесса измерений, а также его протоколирование.

Внешний вид анализаторов LABSYS EVO, SETSYS EVO, TGA 96 EVO, SENSYS EVO показан на Рис 1, Рис.2, Рис.3 и Рис.4 соответственно.



Рис.1



Рис.2



Рис.3



Рис.4

Программное обеспечение

Управление процессом измерения и обработки выводимой информации в калориметрах осуществляется от IBM-совместимого персонального компьютера с помощью специального программного комплекса «CALISTO». Программным образом осуществляется настройка анализаторов, выбор режимов и установка параметров эксперимента, градуировка анализаторов на основе измерения свойств стандартных образцов или с использованием специальной ячейки, 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. Связь между анализаторами и персональным компьютером осуществляется посредством двунаправленного интерфейса Ethernet.

ПО «CALISTO» является комбинацией двух программных продуктов: «Acquisition» (Сбор данных) и «Processing» (Обработка).

Программное обеспечение Calisto Acquisition:

- Управляет процедурами сбора данных
- Позволяет управлять одним или несколькими анализаторами через ПК;
- Сохраняет сигналы о ходе эксперимента и их отслеживания в реальном времени;
- Предоставляет возможность изменять содержание ещё не завершённых зон в ходе эксперимента;
- Обеспечивает запуск другого оборудования (масс-спектрометров, спектрометры Фурье /FTIR/ и пр.)

Программное обеспечение Calisto Processing:

- Импортирует файлы, сохранённые в Calisto Acquisition;
- Импортирует файлы данных от других устройств (масс-спектрометров, спектрометры Фурье /FTIR/ и пр.);
- Обработывает поступающие сигналы;
- Предоставляет возможности для управления экспериментами (архивирование / восстановление / удаление).



Каждая копия ПО «CALISTO» может быть использована только зарегистрированным пользователем (зарегистрированной организацией), так как требует активацию, которая возможна только путем ввода имени и пароля предоставленного производителем конечному пользователю оборудования.

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

Внешнее ПО калориметров разработано изготовителем специально для решения задач измерения изменения массы, удлинения а также температуры, удельной теплоемкости и теплоты фазовых переходов и идентифицируется при включении прибора путем вывода на экран наименования и версии ПО.

Конструктивно калориметр 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 как внешнего, так и внутреннего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значения
1	2
Идентификационное наименование ПО	CALISTO (EPRON)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже «V1.38»

Контрольная сумма не может быть рассчитана, так как внутреннее ПО зашивается в контроллер прибора на стадии изготовления. Идентификация внешнего ПО осуществляется только по наименованию ПО и номеру версии.

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

Уровень защиты как внутреннего, так и внешнего ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения для модификаций			
	LABSYS EVO	SETSYS EVO	TGA96 EVO	SENSYS EVO
Диапазон показаний температуры, °С	от 25 до 1600	от 25 до 2400	От 25 до 2100	От-120 до 830
Диапазон измерений температуры, °С	от 30 до 770	от 30 до 770	от 30 до 770	от 30 до 770
Диапазон скоростей нагрева, °С/мин	от 0,01 до 100	от 0,01 до 100	от 0,01 до 20	от 0,01 до 30
Диапазон измерений удельной теплоты, кДж/кг	от 10 до 1000	от 10 до 1000	от 10 до 1000	от 10 до 1000
Диапазон измерений удельной теплоемкости, Дж/(кгК)	от 250 до 2000	от 250 до 2000	от 250 до 2000	от 250 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %	±1,5	±1,5	±1,5	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений теплоты, %	±2,0	±3,0	±3,0	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений теплоемкости, %	±2,0	±2,5	±5,0	±2,0
Наибольший предел взвешивания, мг	2000	4000	4000	400
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %	±0,8	±0,5	±0,5	±0,1
Дискретность показаний изменения массы, мкг	0,02	0,02	0,2	0,02
Диапазон измерений удлинений, мкм	–	±2000	±6000	–
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удлинений, %	–	±3,0	±3,0	–
Дискретность показаний удлинений, мкм	–	0,002	0,016	–
Потребляемая мощность, В А, не более	1400	4800	5800	1550
Габаритные размеры, мм, не более				
высота	560	783	1500	410
ширина	420	490	650	420
глубина	460	660	600	550
Масса, кг, не более	55	90	185	45
Средний срок службы, лет	10	10	10	10

Условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха, °С	от 18 до 28
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Относительная влажность воздуха, %	от 20 до 80

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

- измерительный блок	1 шт.
- контроллер	1 шт.
- компьютер с принтером	1 шт.
- насос	1 шт.
- блок питания	1 шт.
- комплект ЗИП	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 экз.
методика поверки МП 2413-0036-2015	1 экз.
- паспорт на прибор	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2413-0036-2015 «Анализаторы термические универсальные моделей LABSYS EVO, SETSYS EVO, TGA96EVO, SENSYS EVO» фирмы «SETARAM Instrumentation», Франция, утвержденному в ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2015 г.

При проведении поверки применяются следующие средства 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 теплоты плавления ГСО 2313-82...2316-82, ГСО 1363-78;
- стандартный образец термодинамических свойств, ГСО 149-86 П – корунд;
- рабочие эталоны 2-го разряда - меры температурного коэффициента линейного расширения твердых тел ГОСТ 8.018-2007.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документах : «Анализаторы термические универсальные, модель SETSYS EVO. Руководство по эксплуатации», «Анализаторы термические универсальные, модель LABSYS EVO. Руководство по эксплуатации», «Анализаторы термические универсальные, модель, TGA96 EVO. Руководство по эксплуатации», «Анализаторы термические универсальные, модель SENSYS EVO. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам термическим универсальным моделей SETSYS EVO, LABSYS EVO, TGA96 EVO, SENSYS EVO

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

ГОСТ 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;

ГОСТ 8.018-07 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне температуры от 90 до 1800 К;

Техническая документация фирмы «SETARAM Instrumentation», Франция.

Изготовитель

Фирма «SETARAM Instrumentation», Франция
Адрес : 7 rue de l'Oratoire, 69300 Caluire - France
Тел. (+33) 0472 10 25 25 . факс (+33)04 78 28 63 55 .
<http://www.setaram.com>

Заявитель

ООО «КОМЕФ»
Адрес 105120, Россия, Москва, Наставничевский пер., д.6
Тел.Факс (495) 916-15-94, (495) 916-18-67
E-mail: komef@komef.ru , <http://www.komef.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. «_____» _____ 2015 г.