

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметры дифференциальные сканирующие моделей DSC131 EVO, MICRO DSC7 EVO, MICRO SC , MHTC96 EVO

Назначение средства измерений

Калориметры дифференциальные сканирующие моделей DSC131 EVO, MICRO DSC7 EVO, MICRO SC, MHTC96 EVO (далее калориметры), предназначены для измерений температуры, теплоты фазовых переходов и теплоемкости различных твердых и порошкообразных веществ и материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия калориметров основан на измерении разности тепловых потоков, возникающих вследствие непрерывного нагрева измерительной камеры, в которой имеется 2 эквивалентные зоны. В первой зоне размещают контейнер (тигель, ячейка), в котором помещают исследуемый образец, а во второй зоне идентичный пустой контейнер (тигель, ячейка) или контейнер (тигель, ячейка) с образцом сравнения. Измеренная при помощи датчиков теплового потока разность термо-ЭДС в зонах, где размещен контейнер с исследуемым образцом, и пустой контейнер (или контейнер с образцом сравнения) является мерой теплового потока, поглощаемого или выделяемого исследуемым образцом в процессе его нагрева или охлаждения, а также в изотермическом режиме. Параллельно с измерениями теплового потока производится измерение температуры среды, окружающей контейнер с образцом и контейнер сравнения (пустой или с образцом сравнения). Температура измеряется при помощи стандартных термопар.

Калориметры выполнены в корпусе, внутри которого встроена печь и собственно калориметрическое устройство, куда помещают испытуемые образцы.

Управление калориметром осуществляется посредством персонального компьютера, соединенного через порт RJ-45 с контроллером калориметра. С помощью программного обеспечения, установленного на персональный компьютер, осуществляется ввод параметров эксперимента (тип образца, его масса, температурный диапазон измерения, скорость нагрева или охлаждения) графическое и численное отображение процесса измерения на экране монитора, а также параллельно его протоколирование путем создания индивидуального файла.

Внешний вид калориметров показан на рисунке 1



DSC131 EVO

MICRO SC



MICRO DSC7 EVO



MHTC96 EVO

Рис.1

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 калориметров, выбор режимов и установка параметров эксперимента, градуировка калориметров на основе измерения свойств стандартных образцов, или с использованием специальных калибровочных ячеек, 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 калориметрами и персональным компьютером осуществляется посредством двунаправленного интерфейса Ethernet.

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

Данный программный комплекс разработан изготовителем специально для решения задач измерения температуры, удельной теплоемкости и теплоты фазовых переходов и идентифицируется при включении прибора путем вывода на экран наименования версии программного обеспечения.

Программное обеспечение Calisto Acquisition:

- Управляет процедурами сбора данных
- Позволяет управлять одним или несколькими анализаторами Setaram 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 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
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 моделей			
	DSC131 EVO	MICRO DSC7 EVO	MICRO SC	MHTC96 EVO
Диапазон показаний температуры, °С	от -170 до 600	от -45 до 120	От -40 до 200	От 25 до 1600
Диапазон измерений температуры, °С	от 30 до 600	от 30 до 120	от 30 до 200	от 30 до 770
Диапазон скоростей нагрева, °С /мин	от 0,01 до 100	от 0,001 до 2,0	от 0,001 до 1,2	от 0,01 до 20
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 150 до 2000	от 250 до 2000	от 250 до 2000	от 250 до 2500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±2,0	±0,8	±0,8	±5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений теплоты, %	±2,0	±1,0	±1,0	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоемкости, %	±2,5	±2,0	±2,0	±3,0
Напряжение питания, В	230	230	230	230
Частота, Гц	50	50	50	50
Потребляемая мощность, В А, не более	360	550	1000	5800
Габаритные размеры, мм, не более				
Высота	580	580	580	600
Ширина	530	530	530	650
Глубина	400	400	400	1500
Масса, кг, не более	38	38	38	185
Средний срок службы, лет	10	10	10	10

Условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха, °С

Атмосферное давление, кПа

Относительная влажность воздуха, %

от 5 до 35

от 84 до 106,7

от 10 до 60

Знак утверждения типа

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

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 2413-0035-2015	1 экз.
- паспорт на прибор	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2413-0035-2015 «Калориметры дифференциальные сканирующие моделей DSC131 EVO, MICRO DSC7 EVO, MICRO SC, МНТС96 EVO фирмы «SETARAM Instrumentation», Франция. Методика поверки», утвержденной ГСИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2015 г.

Основные средства измерений, применяемые при поверке:

1. Стандартные образцы температур и теплот фазовых переходов

ГСО №№ 2312-82 / 2316-82 (комплект СОТСФ);

2. Стандартные образцы термодинамических свойств ГСО 149-86П, ГСО 1363-78.

3. Весы аналитические с характеристиками не хуже: дискретность 0.01 мг, НПВ 20 г,

1 класс точности по ГОСТ 24104-2001

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах «Калориметр дифференциальный сканирующий, модель DSC131 EVO. Руководство по эксплуатации», «Калориметры дифференциальные сканирующие, модель MICRO SC. Руководство по эксплуатации», «Калориметры дифференциальные сканирующие, модель, MICRO DSC7 EVO. Руководство по эксплуатации», «Калориметры дифференциальные сканирующие, модель МНТС96 EVO. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калориметрам дифференциальным сканирующим моделей DSC131 EVO, MICRO SC, MICRO DSC7 EVO, МНТС96 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 8.159-75 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 400 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, Наставнический 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.