

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калориметры дифференциальные Calvet модели С80, ВТ2.15

#### Назначение средства измерений

Калориметры дифференциальные Calvet моделей С80, ВТ2.15 - далее калориметры, предназначены для измерения термодинамических характеристик (теплот фазовых переходов и физико-химических реакций, теплоемкость) твердых, жидких и порошкообразных образцов.

#### Описание средства измерений

Калориметры представляют собой лабораторные приборы моделей С80, ВТ2.15.

Принцип действия калориметров основан на измерении разности тепловых потоков между контейнером, в котором размещен исследуемый образец, и контейнером, в котором размещен образец сравнения. Эта возникшая разность тепловых потоков, если известен калибровочный коэффициент, является мерой поглощаемого или выделяемого исследуемым образцом тепла в процессе его нагрева или охлаждения, а также в изотермическом режиме.

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

Управление процессом измерения осуществляется микропроцессором. С помощью подсоединяемого через разъем RS 232 персонального компьютера осуществляется ввод параметров эксперимента (тип образца, его масса, температурный диапазон измерения, скорость нагрева или охлаждения) графическое и численное отображение процесса измерения, а также его протоколирование.

Внешний вид калориметров показан на рисунке 1.



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 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 калориметрами и персональным компьютером осуществляется посредством двунаправленного интерфейса Ethernet.

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

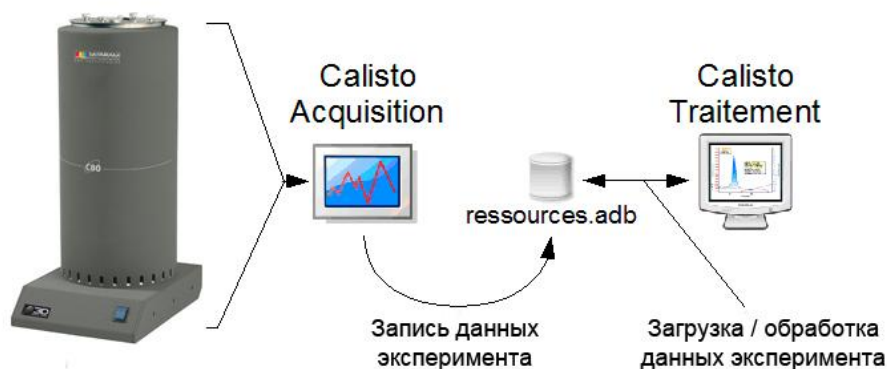
Данный программный комплекс разработан изготовителем специально для решения задач измерения температуры, удельной теплоемкости и теплоты фазовых переходов и идентифицируется при включении прибора путем вывода на экран наименования версии программного обеспечения.

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 завершенных 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.);
- Обрабатывает 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.

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

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

Встроенное 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 версии программного обеспечения.

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 программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
C80 Firmware	CS EVOL (PIC320.S19)	V3.20	*	
BT2.15 Firmware	CS EVOL (PIC320.S19)	V3.20	*	

\*) – Контрольная сумма не может быть рассчитана, так как ПО зашивается в прибор на стадии изготовления. Идентификация осуществляется только по номеру версии.

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

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значения для модификаций	
	C80	BT2.15
Температурный интервал измерений, °C	20...300	-196...200
Диапазон скоростей нагрева, К/мин	0,01...2,0	0,01...1,00
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энтальпии, %	±1,0	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений теплоемкости, %	±1,5	±1,5
СКО случайной абсолютной погрешности измерений температуры (по стандартному образцу), К	1,0	1,0
Калориметрическая чувствительность, мкВ/мВт, не менее	30	30
СКО случайной относительной погрешности измерений теплового потока (по стандартному образцу), %	0,5	0,5
Уровень шума (в изотермическом режиме), мкВт, не более	0,2	0,2
Напряжение питания переменного тока	230 В(115 В); 50 Гц	230 В(115 В); 50 Гц
Потребляемая мощность, Вт	750	1000
Габаритные размеры (высота, ширина, длина), мм	615x265x345	1100x300x300
Масса, кг	30	60

**Условия эксплуатации:**

Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 18 до 28 (флуктуация температуры не более 5 °С/ч )
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 98 до 104
Диапазон относительной влажности воздуха, %	от 20 до 80 (без конденсации)

**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.
- техническое описание и инструкция по эксплуатации	1 экз.
методика поверки	1 экз.
- паспорт на прибор	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 2413-0002-2005 «Калориметры дифференциальные типа Calvet моделей С-80, ВТ2.15 и НТ1000. Методика поверки», утвержденному ГСИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в октябре 2005 г.

Основные средства поверки:

Стандартные образцы температур и теплот фазовых переходов ГСО 2313-82, ГСО 2314-82, ГСО 2315-82, ГСО 2316-82; эталонные меры теплоемкости 1 разряда, границы относительной погрешности  $\pm 0,5\%$ ; весы аналитические с характеристиками не хуже: дискретность 0,01 мг, НПВ 2 г, 1 класс точности по ГОСТ Р53228-2008

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методики измерений приведены в документах «Калориметр дифференциальный Calvet, модель С-80. Руководство по эксплуатации» и «Калориметры дифференциальные Calvet, модел ВТ2.15. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калориметрам дифференциальным Calvet моделей С80, ВТ2.15**

Техническая документация фирмы «SETARAM Instrumentation », Франция

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

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**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, 916-18-67

Е-mail: [komef@komef.ru](mailto:komef@komef.ru) , <http://www.komef.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,

Регистрационный номер 30001-10

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>

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.