

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметры дифференциальные сканирующие ДСК-500

Назначение средства измерений

Калориметры дифференциальные сканирующие ДСК-500 предназначены для измерений термодинамических характеристик веществ и материалов (температуры и удельной теплоты фазовых переходов).

Описание средства измерений

Принцип действия калориметров дифференциальных сканирующих ДСК-500 (далее – калориметры) основан на измерении разности тепловых потоков, подведенных к тиглю с испытуемым образцом и эталонному тиглю, которая измеряется как функция температуры и/или времени в процессе воздействия на испытуемый и эталонный образцы управляемой температурной программы в установленной атмосфере и при использовании симметричной измерительной системы.

Сигнал разности тепловых потоков после усиления поступает в аналого-цифровой преобразователь и выводится на компьютер для построения ДСК–кривой в координатах «тепловой поток – время» или «тепловой поток – температура». Датчик представляет собой диск из специального сплава, на котором размещаются измеряемая ячейка и ячейка сравнения. Измерение температуры осуществляется термопарой.

Принцип измерений температуры фазовых и структурных превращений основан на определении на кривой «тепловой поток – температура» точки начала отклонения от монотонности, определяемой пересечением экстраполяции низкотемпературной ветви пика кривой с базовой линией. Интеграл от разности тепловых потоков по температуре в пересчете на единицу массы дает удельную теплоту фазового или структурного превращения.

Калориметры представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из печи и электронного блока измерения и регулирования.

В калориметрах используется воздушное охлаждение печи. Рабочий диапазон может быть расширен в область низких температур при использовании охлаждения жидким азотом.

В процессе измерений на дисплей персонального компьютера выводятся в режиме реального времени значения теплового потока (мВт) – (ось Y) как функция температуры (Т, °С), либо времени (t, мин или с – (ось X). По завершении опыта с помощью специального раздела ПО вычисляются искомые температура фазового или структурного превращения (Т, °С), удельная теплота фазового или структурного превращения (ΔH , Дж/г) или интегральная теплота (ΔQ , Дж).

В калориметрах предусмотрена возможность подключения системы контроля атмосферы, позволяющей производить подачу двух различных газов в калориметрическую ячейку/пространство печи, окружающее тигли с образцом, с возможностью автоматического переключения и контроля расхода газов в процессе эксперимента.

Заводской номер калориметров наносится на маркировочные таблички (шильдики), закрепленные на тыльной поверхности корпуса травлением, гравированием или иным пригодным способом, обеспечивающим идентификацию каждого экземпляра калориметра, возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации. Заводской номер имеет цифровой формат. Конструкцией калориметров не предусмотрена возможность нанесения знака поверки и знака утверждения типа, знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Корпус калориметров металлический, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель. Общий вид калориметров представлен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2. Пломбирование калориметров не предусмотрено.

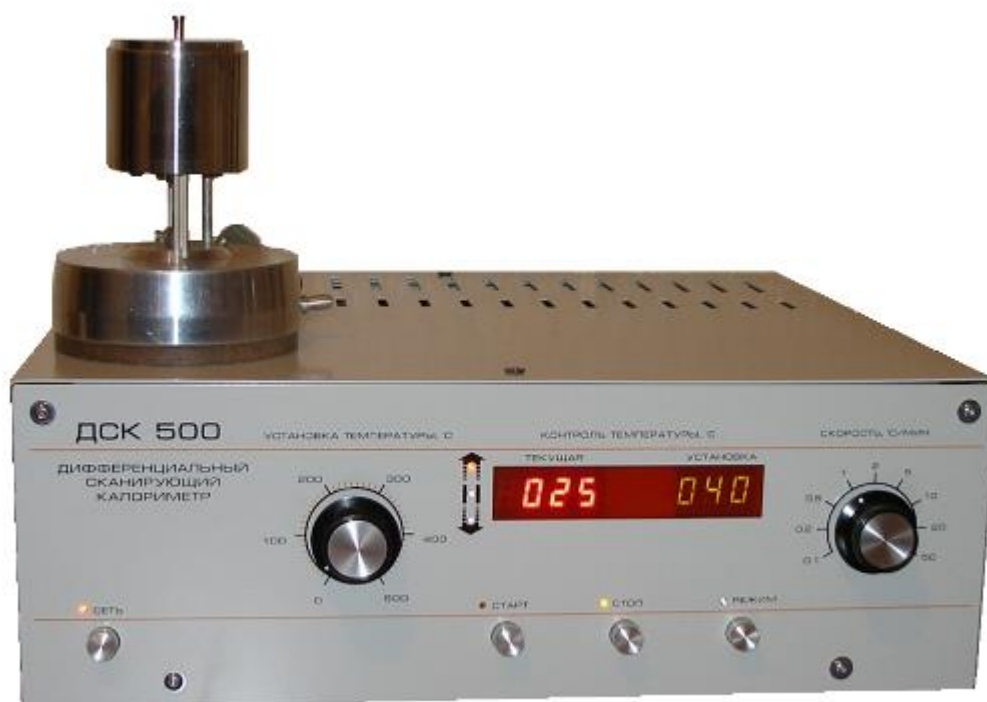


Рисунок 1 – Общий вид калориметров

Место нанесения
заводского номера



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Калориметры функционируют под управлением программного обеспечения DSC Tool (далее – ПО), устанавливаемого на персональный компьютер, соединяемый с электронным блоком управления и измерения через интерфейс USB. ПО позволяет осуществлять градуировку калориметра, задание параметров эксперимента, регистрацию, обработку и сохранение результатов, а также их вывод на печать.

ПО калориметров идентифицируется через пункт меню «о программе».

ПО калориметров состоит из встроенной метрологически значимой части (встроенный в корпус и защищённый от записи микроконтроллер) и внешней части под управлением операционной системы персонального компьютера. Нормирование метрологических характеристик проведено с учётом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DSC Tool
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.x.x.xxx*
Цифровой идентификатор ПО	-
* x относится к метрологически незначимой части и может принимать значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры фазовых переходов*, °C – с воздушным охлаждением – с охлаждением жидким азотом	от +25 до +480 от -100 до +480
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры фазовых переходов в поддиапазонах измерений, °C: – от -100 °C до +400 °C включ. – св. +400 °C до +480 °C	±2 ±3
Диапазон измерений удельной теплоты фазовых переходов*, кДж/кг	от 10 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоты фазовых переходов, %	±5
*Диапазоны измерений находятся в пределах, установленных в таблице 2, определяются комплектацией конкретного калориметра (тип печи и системы охлаждения) и приводятся в паспорте.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний температуры фазовых переходов, °C – с воздушным охлаждением – с охлаждением жидким азотом	от +25 до +500 от -120 до +500
Диапазон скорости нагрева образца, °C/мин	от 0,1 до 50
Время охлаждения до 100 °C при использовании воздушного охлаждения (нерегулируемое), мин, не более	8
Параметры электрического питания: – напряжение питания, В – частота напряжения питания, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Масса, кг, не более	14
Габаритные размеры основного блока, мм, не более: – глубина – ширина – высота	360 360 130
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность окружающей среды, %	от +15 до +25 от 20 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Калориметр дифференциальный сканирующий	ДСК-500	1 шт.
Компьютер с установленным ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ДСК-500РЭ	1 экз.
Паспорт	ДСК-500ПС	1 экз.
Калибровочные образцы (индий, олово, цинк)	-	1 уп.
Алюминиевые чашки с крышками для образцов	-	200 шт.
Пресс для закрывания чашек с образцами	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Дополнительно по требованию заказчика могут поставляться: - расходомер для газа продувки печи с игольчатым регулятором; - блок автоматического контроля газов для продувки печи в ходе эксперимента; - система воздушного охлаждения; - система охлаждения жидким азотом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип действия и устройство прибора» документа ДСК-500РЭ «Калориметр дифференциальный сканирующий ДСК-500. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.12.2024 № 3155 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 1800 К и удельной энтальпии твердых тел в диапазоне температуры от 260 до 1800 К»;

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СПЕЦПРИБОР»

(ООО «СПЕЦПРИБОР»)

ИНН 6311149815

Юридический адрес: 443082, г. Самара, ул. Клиническая, д. 210-212, корп. Б, оф. 2

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СПЕЦПРИБОР»

(ООО «СПЕЦПРИБОР»)

ИНН 6311149815

Юридический адрес: 443082, г. Самара, ул. Клиническая, д. 210-212, корп. Б, оф. 2

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373

