

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1731 от 25.07.2019 г.)

ИК-Фурье-спектрометры ALPHA II

Назначение средства измерений

ИК-Фурье-спектрометры ALPHA II (далее - спектрометры) предназначены для измерения оптических спектров пропускания, диффузного и зеркального отражения, нарушенного полного внутреннего отражения в инфракрасном (ИК) диапазоне; определения концентрации различных органических и неорганических веществ в твёрдой, жидкой и газообразной фазах.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на определении разности хода между интерферирующими лучами, при перемещении зеркал в двухлучевом интерферометре. Для уменьшения влияния внешних воздействий интерферометр построен по схеме с зеркалами в виде световозвращателей. Регистрируемый световой поток на выходе интерферометра (интерферограмма) в зависимости от разности хода представляет Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Сам спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчётов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы.

Движение зеркал в интерферометре осуществляется по линейному закону с помощью прецизионного механизма. Точное положение зеркала (разность хода в интерферометре) определяется с помощью референтного канала с диодным лазером. Нулевое значение разности хода (основной максимум интерферограммы) определяется расчётным путём.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде компактного настольного прибора с модулем для измерения оптических спектров пропускания. Персональный компьютер устанавливается отдельно, предоставляется по требованию заказчика.

Общий вид спектрометров представлен на рисунках 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

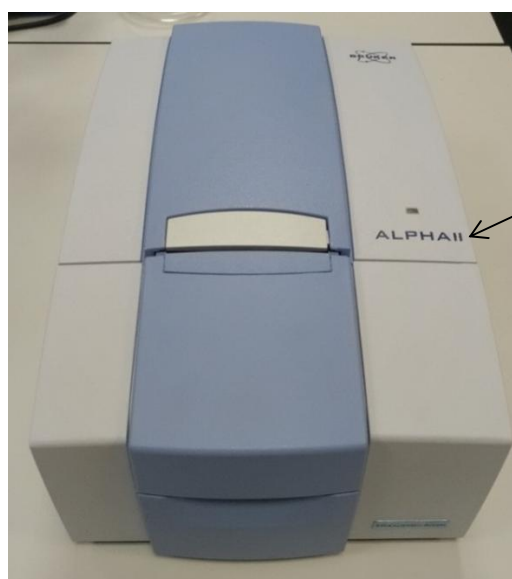


Рисунок 1 – Общий вид спектрометров, обозначение места нанесения маркировки



Рисунок 2 – Обозначение места нанесения знака поверки, схема пломбировки от несанкционированного доступа

Спектрометры имеют сменные модули "QuickSnap", представленные на рисунке 3, которые позволяют измерять оптические спектры пропускания, диффузного и зеркального отражения, спектры НПВО (нарушенного полного внутреннего отражения). Поставляются по требованию заказчика.

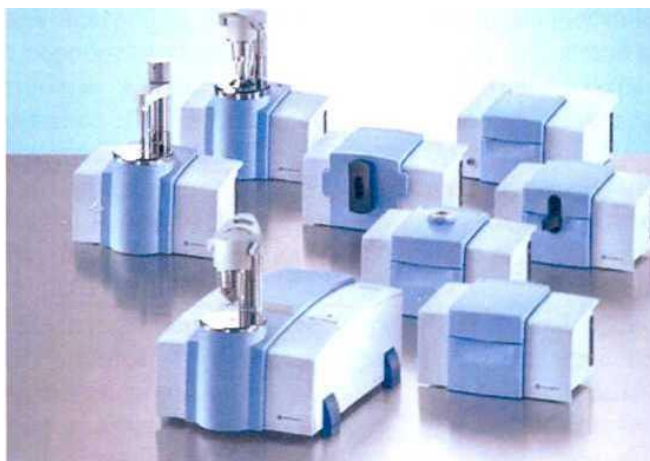


Рисунок 3 – Общий вид сменных модулей «QuickSnap»

Программное обеспечение

Спектрофотометры функционируют под управлением автономного специального программного обеспечения OPUS (ПО), установленного на персональный компьютер. ПО предназначено для настройки параметров измерения, осуществления Фурье-преобразования интерферограммы, обработки выходной информации, в том числе построения градуировочных графиков, печати результатов и сохранения результатов анализа. ПО обеспечивает экспорт результатов измерения в другие программы для подготовки отчетов.

В ПО входит приложение OPUS Validation Program (OVP) - прикладная программа, которая обеспечивает автоматическую проверку спектрометра, выполняя Тест Качества Работы (PQ) и Тест Качества Функционирования (OQ).

Программное обеспечение устанавливается в энергонезависимую память персонального компьютера. Доступ к метрологически значимой части защищен ограничением прав доступа с помощью пароля. Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

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

Таблица 1– Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OPUS™
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	7.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и основные технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон измерений по шкале волновых чисел, см ⁻¹	от 3100 до 537
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел, см ⁻¹	±1
Спектральное разрешение, см ⁻¹ , не более	2,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон показаний по шкале волновых чисел, см ⁻¹	от 8000 до 350
Максимальное спектральное разрешение*, см ⁻¹ , не более	0,75
Отношение сигнал/шум, при регистрации спектров поглощения, время накопления 1 мин, (разрешение 4 см ⁻¹), не менее	55000
Допускаемое отклонение измерений по шкале волновых чисел при 2000 см ⁻¹ , см ⁻¹ , не более	±0,05
Отношение сигнал/шум, при регистрации спектров поглощения, число сканов 6, (разрешение 4 см ⁻¹), не менее	2400
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более: - высота - ширина - длина	250 220 300
Масса, кг, не более	7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +35 70 от 93 до 109
*При регистрации спектров образцов, в которых присутствуют соответствующие полосы поглощения (например, газов)	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати, а на корпус спектрометра методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3– Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Основной комплект поставки:		
ИК-Фурье-спектрометр ALPHA II	-	1 шт.
Комплект инструментов	-	1 шт.
USB-носитель с программным обеспечением OPUS	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 067.Д4-18	1 экз.
Дополнительное оборудование, поставляемое по требованию заказчика:		
Оборудование для пробоотбора и пробоподготовки	-	по требованию
Жидкостные и газовые кюветы	-	по требованию
Приставка диффузного отражения	-	по требованию
Приставка зеркального отражения	-	по требованию
Приставка нарушенного полного внутреннего отражения с кристаллами селенида цинка (ZnSe), алмаза и германия (Ge) для измерений сильнопоглощающих веществ	-	по требованию

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
Библиотеки спектров твёрдых, жидких и газообразных веществ	-	по требованию
Компьютер	-	по требованию
Принтер	-	по требованию

Поверка

осуществляется по документу МП 067.Д4-18 «ГСИ. ИК-Фурье-спектрометры ALPHA II. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 05 октября 2018 г.

Основные средства поверки:

- мера волнового числа МВЧ-001 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67321-17).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус спектрометра (место нанесения указано на рисунке 2).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ИК-Фурье-спектрометрам ALPHA II

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

Техническая документация фирмы «Bruker Optik GmbH». Германия

Изготовитель

«Bruker Optik GmbH», Германия

Адрес: D-76275 Ettlingen, Rudolf-Plank Str., 27, Germany

Телефон: +49 7243 504-2000

Факс: +49 7243 504-2050

E-mail: info.bopt.de@bruker.com

Web-сайт: www.bruker.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Брукер» (ООО «Брукер»)

ИНН 7736189100

Адрес: 119334, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 50/2, стр. 1

Телефон: +7 (495) 517-92-84

Факс: +7 (495) 517-92-86

E-mail: info.bopt.ru@bruker.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.