

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Фурье-спектрометры комбинационного рассеяния света MultiRAM

Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры комбинационного рассеяния света MultiRAM (далее Фурье-спектрометры) предназначены для измерения оптических спектров комбинационного рассеяния света в ближнем ИК и видимом диапазонах, определения концентрации различных органических и неорганических веществ в порошкообразной и твёрдой фазе.

Описание средства измерений

Фурье-спектрометры комбинационного рассеяния света MultiRAM представляют собой стационарные автоматизированные приборы.

Принцип действия основан на методе эмиссионного оптического спектрального анализа.

Основой Фурье-спектрометров является двухлучевой интерферометр, в котором при перемещении одного из зеркал происходит изменение разности хода между интерферирующими лучами. Для уменьшения влияния внешних воздействий интерферометр построен по схеме с зеркалами в виде уголкового светоотражателя. Спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчетов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы.

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

В интерферометре осуществлена автоматическая настройка с использованием дополнительного подстраивающего зеркала, прибор оборудован стабильной оптической скамьей и двумя отсеками хранения светоделителей.

Полностью цифровой прибор оборудован детекторами со встроенными предусилителями сигнала и АЦП, вследствие чего нет влияния на прибор электромагнитных излучений.

В спектрометре используется внешний блок питания.

При падении лазерного излучения на образец происходит возбуждение комбинационного рассеяния света. Интерферометр выделяет спектральную полосу, которая регистрируется с помощью детектора. Спектральный состав излучения характеризует химический состав пробы.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером. В спектрометре применяется внешний блок питания со следующими характеристиками.

Спектрометры выпускаются в модификациях, отличающихся длиной волны возбуждающего лазера и спектральными характеристиками.

Управление процессом измерения осуществляется от внутреннего контроллера и совместимого компьютера с помощью программного комплекса OPUS. Программный комплекс OPUS - это пакет программ, предназначенных для наиболее полного использования всех возможностей спектрометров.

С помощью программного обеспечения осуществляется настройка прибора, оптимизация его параметров, управление его работой, обработка выходной информации, в том числе построение градуировочных графиков, печать результатов и сохранение результатов анализа. Программный пакет OPUS обеспечивает возможность использования измерительной информации другими программами для подготовки документов с результатами измерений.

Спектрометры комплектуются библиотеками спектров веществ, что позволяет проводить идентификацию исследуемых образцов.



Рисунок 1 – Общий вид Фурье-спектрометра комбинационного рассеяния света MultiRAM

Фурье-спектрометры применяются в качестве отдельных автономных приборов в аналитических лабораториях промышленного производства, научно-исследовательских и учебных организаций.

Программное обеспечение

В фурье-спектрометре используется программное обеспечение (ПО) OPUS, предназначенное для настройки параметров измерения, осуществления Фурье-преобразования интерферограммы, обработки выходной информации, в том числе построения градуировочных графиков по образцовым веществам, печати результатов и сохранения результатов анализа. Программное обеспечение OPUS 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).

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OPUS/Tensor
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню в соответствии с Р 50.2.077-2014. Доступ к метрологически значимой части защищен ограничением прав доступа с помощью пароля.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Параметры	Спецификация
Длина волны возбуждающего лазера, нм	1064, 758
Спектральный диапазон измерений, см ⁻¹	Для 1064 нм - от 70 до 3500 Для 785 нм - от 150 до 4100 Опция – 50
Спектральное разрешение, см ⁻¹ , не более	0,8
Воспроизводимость волнового числа, см ⁻¹	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел, см ⁻¹	±0,1
Напряжение питания перем. тока (50 Гц), В	220+22/-15
Потребляемая мощность, В·А	180
Габаритные размеры, мм	970-850-290
Масса, кг	72
Условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -изменение температуры в ходе измерений, °С/ч -относительная влажность воздуха, %	+18 ... +35 ±1 <80
Условия транспортировки и хранения: -диапазон температур, °С -относительная влажность воздуха, %	-20 ... +70 <80
Срок службы, не менее, лет	7

Знак утверждения типа

наносится на корпус прибора и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Основной комплект поставки представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт. (экз.)
Фурье-спектрометр комбинационного рассеяния света MultiRAM	1
Компьютер	1
Принтер	1
Комплект инструментов	1
Программное обеспечение	1
Руководство пользователя (на русском языке)	1

Наименование	Количество, шт. (экз.)
Методика поверки	1
Набор для пробоподготовки	1

Дополнительное оборудование (поставляется по заказу) представлено в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество, шт. (экз.)
Оборудование для пробоотбора и пробоподготовки	
Жидкостные кюветы	
Библиотеки спектров твердых, жидких и газообразных образцов	
Термоячейки и нагревательные кюветы	
Криостаты	
Автосемплеры	
Прецизионные XYZ столики	
Вращатели образца	
Поляризаторы	
КР микроскоп	

Поверка

проводится в соответствии с документом МП 45759-10 «Фурье-спектрометры комбинационного рассеяния света MultiRAM фирмы «Bruker Optik GmbH». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в феврале 2010 г.

Основные средства поверки:

нафталин 2-го сорта по ГОСТ 16106-82

Сведения о методиках (методах) измерений

«MultiRAM. Руководство Пользователя», раздел 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Фурье-спектрометрам комбинационного рассеяния света MultiRAM

1 ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»

2 ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования»

3 Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Bruker Optik GmbH», Германия

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

Телефон: +49 7243 504-2000

Факс: +49 7243 504-2050

E-mail: info@brukeroptics.de

www.bruker.com

Заявитель

ООО «Брукер», г. Москва

Адрес: 119017, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 50/2, стр.1

Телефон: +7(495) 517-92-84(85), факс: +7(495) 517-92-86

E-mail: info@bruker.ru

www.bruker.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия»

Адрес: 107031, г. Москва, ул. Рождественка, д.27
тел/факс (495)608-45-56,

E-mail: inversiya@yandex.ru

Аттестат аккредитации №30076-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.П. «___» _____ 2015 г.