

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Фурье-спектрометры MATRIX-I

Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры MATRIX-I (далее по тексту - спектрометры) предназначены для измерения оптических спектров отражения в инфракрасном (ИК) диапазоне, определения концентрации различных твёрдых, вязких, пастообразных и жидких веществ, неомогенных образцов и образцов с большим размером частиц, продукции нефтехимического производства, органического синтеза, продуктов питания, фармацевтики и т.п.

Фурье-спектрометры MATRIX-I применяются в пищевой, комбикормовой, фармацевтической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и полимерной промышленности, аналитических лабораториях контроля качества, научно-исследовательских и учебных организаций.

Описание средства измерений

Принцип действия Фурье-спектрометров MATRIX-I основан на применении интерферометра, в котором при перемещении одного из интерферометрических зеркал происходит изменение разности хода между интерферирующими лучами. Для уменьшения влияния внешних воздействий интерферометр построен с трехгранными отражателями. Регистрируемый световой поток на выходе интерферометра в зависимости от разности хода (интерферограмма) представляет Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Сам спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчётов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы.

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

В спектрометре реализуется метод измерения диффузного отражения с помощью “интегрирующей сферы”, которая собирает максимум отраженного образцом излучения и направляет его на детектор.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра

Программное обеспечение

Работа спектрометра контролируется с помощью программного обеспечения (ПО) OPUS™ версия 6.5 и 7.0, данное программное обеспечение имеет уровень защиты А, согласно МИ 3286-2010. Также в ПО входит приложение OPUS Validation Program (OVP) - прикладная программа обеспечивает автоматическую проверку спектрометра, выполняя Тест Качества Работы (PQ) и Тест Качества Функционирования (OQ).

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
Программа управления и обработки данных	OPUS™	6.5	D32177E3 (по файлу opus.exe)	CRC32
	OPUS™	7.0	A50EAC07 (по файлу opus.exe)	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение характеристик
Спектральный диапазон, см ⁻¹ (мкм)	12800 ÷ 4000 (0,780 ÷ 2,500)
Максимальное спектральное разрешение по парам воды атмосферы, см ⁻¹	2,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел на длине волны 7306,74 см ⁻¹ , см ⁻¹	±0,1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел в диапазоне 10300 ÷ 5130 см ⁻¹ , см ⁻¹	±1,0
Напряжение питания переменного тока, В	220 (+10/-15 %)
Потребляемая мощность	
Оптика	50/60 Гц, 100 Вт
Компьютер	50/60 Гц, 200 Вт
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм в базовой конфигурации	486 × 320 × 253
Масса, кг, не более	25
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, %, не более атмосферное давление, мм рт. ст.	от минус 5 до 35 80 760 ± 60
Условия транспортировки: температура окружающего воздуха, °С	от минус 20 до 50

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и методом наклеивания этикетки на обратную сторону корпуса прибора

Комплектность средства измерений

Фурье-спектрометры MATRIX-I комплектуются в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Количество
<i>Основной комплект:</i>	
MATRIX-I	1 экз.
Кабель передачи данных (10Base-T кабель cross-over)	1 экз.
Спектроскопическое программное обеспечение OPUS™	1 экз.
Руководство пользователя MATRIX-F ex prooft	1 экз.
Комплект запасных частей (лампа источник ближнего инфракрасного излучения, комплект инструментов, сменный осушающий картридж)	1 экз.

Наименование и условное обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
<i>Дополнительно в комплект поставки может входить:</i>	
РС совместимый компьютер (включая операционную систему Windows™)	
Другие пакеты программ OPUS™ (напр., IDENT, QUANT, LAB) и сопутствующие руководства	
Приспособление для проведения измерений жидкостей на интегрирующей сфере методом диффузионного отражения	
Вращающийся держатель для негомогенных образцов, в комплект включен 1 стакан диаметром 51 мм	
Опция для микроизмерений (таблетки и единичные зерна). В комплектацию входит держатель для образцов.	
Приспособление для измерения спектров отражения образцов малых размеров	
Кольца (10 шт) для анализа отдельных зерен.	
Вращающийся держатель (с центровкой, диаметр 51 мм)	
Вставка для вращающегося держателя (с центровкой, под ампулы 22 мм)	
Вращающийся держатель для негомогенных образцов, в комплект включен 1 стакан диаметром 97 мм	
Адаптер для чашек Петри	
Посуда для измерений	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Фурье-спектрометр MATRIX-I . Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в апреле 2011 г.

Основные средства поверки:

Мера для поверки Фурье-спектрометров BRM 2065, входящая в состав вторичного эталона ВЭТ 162-1, предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения линии поглощения (при $T=$) $\pm 0,5 \text{ см}^{-1}$

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в Руководстве по эксплуатации «Фурье-спектрометр MATRIX-I»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Фурье-спектрометрам MATRIX-I

1. Техническая документация фирмы «Bruker Optik GmbH», Германия.
2. ГОСТ 8.557-2007. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Фурье-спектрометры MATRIX-I могут применяться для выполнения работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям; для осуществления мероприятий государственного контроля (надзора)

Изготовитель

фирма «Bruker Optik GmbH», Германия.
Адрес: D-76275 Ettlingen, Rudolf-Plank Str., 27 Germany
Телефон: (07243)504-600
Факс: (07243)504-698
E-mail: optik@bruker.de

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "Брукер" (ООО "Брукер")
119334, г. Москва, Ленинский проспект, д.47
Тел.: +7 (495) 502-90-06;
Факс: +7 (495) 502-90-07
E-mail: [info\(at\)bruker.ru](mailto:info(at)bruker.ru)

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИОФИ»,
аттестат аккредитации № 30003-08.
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.
тел. +7-495-437-56-33, факс +7-495-437-31-47
E-mail: vniofi@vniofi.ru.
Сайт: <http://www.vniofi.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

«___»_____2011 г.