

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, негомогенных 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 промышленностях, 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 Не-Не 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.

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).



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра



Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполненного 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) | $12800 \div 4000$ ($0,780 \div 2,500$) |
| Максимальное спектральное разрешение по парам воды атмосферы, см^{-1} | 2,0 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел на длине волны $7306,74 \text{ см}^{-1}$, см^{-1} | $\pm 0,1$ |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел в диапазоне $10300 \div 5130 \text{ см}^{-1}$, см^{-1} | $\pm 1,0$ |
| 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 \times ширина \times высота), мм в базовой конфигурации | $486 \times 320 \times 253$ |
| Масса, кг, не более | 25 |
| Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ относительная влажность воздуха, %, не более атмосферное давление, мм рт. ст. | от минус 5 до 35 80 760 ± 60 |
| Условия транспортировки: температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ | 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 proof | 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> | |
| PC 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 | |

Проверка

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: vniiofi@vniiofi.ru.
Сайт: <http://www.vniiofi.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

«____»_____ 2011 г.