

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Фурье-спектрометры МРА

#### Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры МРА (далее тексту Фурье-спектрометры) предназначены для измерения оптических спектров пропускания, отражения в ИК диапазоне, определения концентрации различных органических и неорганических веществ в твёрдой и жидкой фазах, продукции нефтехимического производства, органического синтеза, продуктах питания, фармацевтики и т.п.

#### Описание средства измерений

Фурье-спектрометры представляют собой стационарные автоматизированные приборы.

Основой Фурье-спектрометров является двухлучевой интерферометр, в котором при перемещении одного из интерферометрических зеркал происходит изменение разности хода между интерферирующими лучами. Для уменьшения влияния внешних воздействий интерферометр построен по схеме с зеркалами в виде световозвращателей. 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.

Конструктивно Фурье-спектрометры выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером. По заказам приборы оснащаются широким набором дополнительных устройств и принадлежностей. По отдельному заказу возможно укомплектование библиотеками спектров твёрдых таблетированных образцов, жидких и газообразных веществ различных классов, что позволяет проводить идентификацию исследуемых образцов.

Общий вид и задний виды прибора представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1. Общий вид Фурье-спектрометра МРА

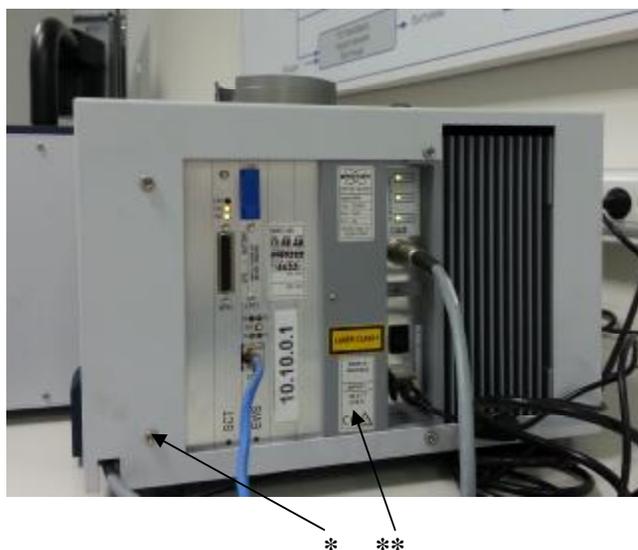


Рисунок 2. Задняя панель спектрометров МРА,  
\*- место пломбирования, \*\* - место маркировки

### Программное обеспечение

В ИК-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. Программный комплекс OPUS обеспечивает экспорт результатов измерения в другие программы для подготовки отчетов.

Данные по ПО приведены в таблице 1.

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™	OPUS™	7.0 и выше	9729AE7D (по файлу opus.exe)	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение
Спектральный диапазон по шкале волновых чисел, см <sup>-1</sup> (в диапазоне длин волн, мкм): - Кюветное отделение и оптоволоконный блок - Блок пропускания - (опционально) - Интегрирующая сфера	12800 - 4000 (0,78-2,5) 12800 - 5800 (0,78-1,72) 15500 - 9000 (0,66-1,11) 12800 - 3600 (0,78-2,77)
Максимальное спектральное разрешение, см <sup>-1</sup> , не более	2,0
Воспроизводимость волнового числа, см <sup>-1</sup> (по парам воды атмосферы)	0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел, см <sup>-1</sup> по парам воды атмосферы (по стандартному стеклянному фильтру BRM 2065), см <sup>-1</sup> , не более	±0,1(±0,6)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по фотометрической шкале, %	±0,5
Время подготовки к работе, мин	30
Максимальная скорость сканирования, мм/с	1,4-25,5
Отношение сигнал/шум (от пика до пика), при регистрации спектров поглощения, время накопления 5 с, (разрешение 4 см <sup>-1</sup> ), не менее	1000:1
Напряжение питания переменного тока, В	220 ± 22
Потребляемая мощность, Вт	180
Габаритные размеры (ш * д * в), мм, не более - в базовой конфигурации - в полной конфигурации	400x589x262 (540x589x391)
Масса, кг, не более	40
Срок службы, лет, не менее	7
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, % не более атмосферное давление, мм рт. ст.	18÷35 70 760 ± 60
Условия транспортировки: температура окружающего воздуха, °С	от минус 20 до плюс 50

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Фурье-спектрометры комплектуются в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Основной комплект поставки: Фурье-спектрометр МРА: - детектор ИК-излучения - источник ИК-излучения - кюветное отделение - интерферометр - блок электроники - блок питания	1
Соединительные кабели	1
Комплект инструментов	1
Программное обеспечение	1
Руководство пользователя	1
Методика поверки	1
Дополнительное оборудование, поставляемое по заказу:	
Компьютер	
Принтер	
Оборудование для пробоотбора и пробоподготовки	
Оборудование установки дополнительных детекторов	
Детекторы	
Интегрирующая сфера	
Оптоволоконный блок	
Блок пропускания	
Модули расширения функциональных возможностей Фурье-спектрометра	
Оборудование для пробоотбора и пробоподготовки	
Библиотеки спектров твёрдых, жидких образцов	

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 24470-08 «Фурье-спектрометр МРА фирмы "Bruker Optik GmbH". Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» 10 июня 2008 г.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках измерений приведены в руководстве пользователя «Фурье-спектрометры МРА», п.5 «эксплуатация».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Фурье-спектрометрам МРА**

Техническая документация фирмы «Bruker Optik GmbH», Германия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

### **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](mailto:optik@bruker.de)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Брукер" (ООО "Брукер")  
Юридический адрес: 119334, г. Москва, Ленинский проспект, д.47  
Почтовый адрес: 119017, г. Москва, ул. Пятницкая, 50/2, стр. 1  
Тел.: +7 (495) 502-90-06;  
Факс: +7 (495) 502-90-07  
E-mail: info(at)bruker.ru

**Испытательный центр**

Открытое акционерное общество «Федеральный научно-технический центр метрологии систем экологического контроля «Инверсия» (ОАО ФНТЦ «Инверсия»)  
Регистрационный номер 30076  
Адрес: 107031, г. Москва, ул. Рождественка, д.27  
Телефон: (495) 608-45-56, (495) 625-59-40  
E-mail: [inverseco@yandex.ru](mailto:inverseco@yandex.ru)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.