



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.C.37.003.A № 44838

Срок действия до 15 декабря 2016 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Фурье-спектрометры MATRIX-F, MATRIX-F emission, MATRIX-F duplex**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Фирма "Bruker Optik GmbH", Германия**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 48545-11

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**МП 30.Д4-11**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **15 декабря 2011 г. № 6379**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 002853

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Фурье-спектрометры MATRIX-F, MATRIX-F emission, MATRIX-F duplex

#### Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры MATRIX-F, MATRIX-F emission, MATRIX-F duplex (далее по тексту - спектрометры) предназначены для измерения длины волны оптических спектров при отражении и пропускании 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.

#### Описание средства измерений

Принцип действия Фурье-спектрометров MATRIX-F, MATRIX-F emission, MATRIX-F duplex 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.

Возможны следующие конфигурации Фурье-спектрометров:

- MATRIX-F (стандартная конфигурация, только для измерения пропускания)  
Классический ИК-Фурье спектрометр с волоконно-оптическим соединением для анализа твердых и жидких веществ
- MATRIX-F emission (только для эмиссионных измерений). Специальная конфигурация, использующая измерительные датчики и предназначенная только для бесконтактных измерений
- MATRIX-F duplex (как для измерения пропускания, так и эмиссионных измерений). Расширение классического ИК-Фурье спектрометра для одновременного использования волоконно-оптических датчиков и измерительных бесконтактных датчиков.



Рисунок 1 - Общий вид Фурье-спектрометра MATRIX-F

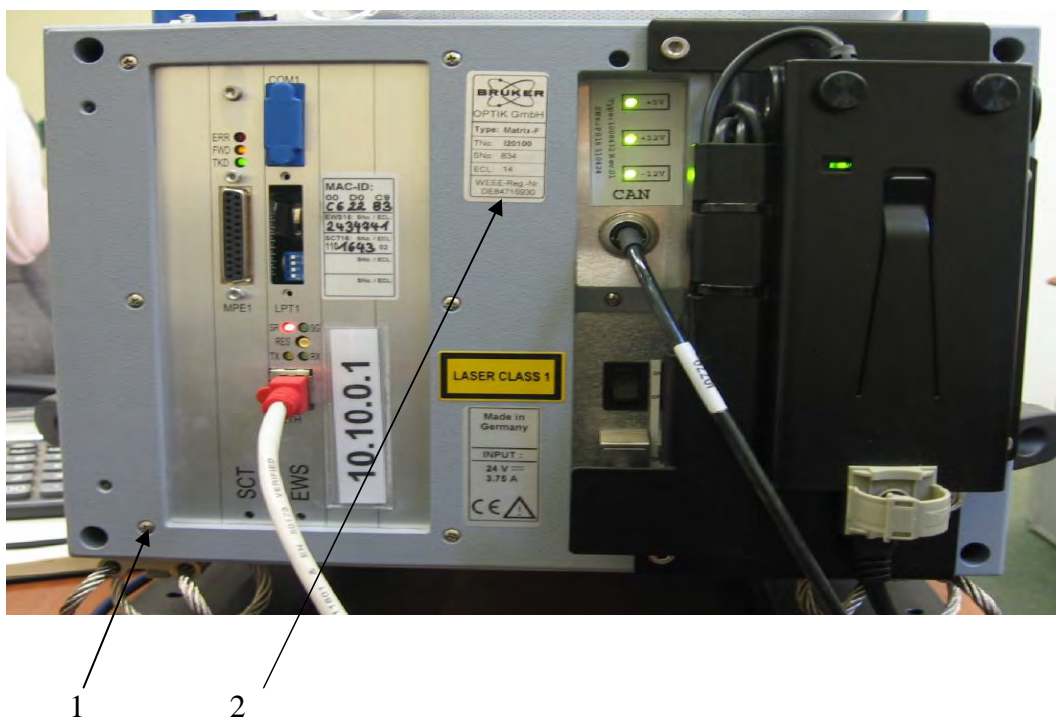


Рисунок 2 - Фурье-спектрометр MATRIX-F - вид сзади  
1 - место пломбирования; 2- маркировка;

### Программное обеспечение

Работа спектрометра контролируется с помощью программного обеспечения (ПО) OPUS™ версия 6.5 и 7.0, данное программное обеспечение имеет уровень защиты C, 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). 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™	6.5	D32177E3 (по файлу opus.exe)	CRC32
	OPUS™	7.0	A50EAC07 (по файлу opus.exe)	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Данные характеристики представлены в таблице 2

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение характеристик
Спектральный диапазон в стандартной комплектации по шкале волновых чисел, см <sup>-1</sup> (в диапазоне длин волн, мкм)	12800 ÷ 4000 (0,780 ÷ 2,500)
Спектральный диапазон в расширенной комплектации по шкале волновых чисел, см <sup>-1</sup> (в диапазоне длин волн, мкм)	15500 ÷ 4000 (0,645 ÷ 2,500)
Спектральное разрешение по парам воды атмосферы, см <sup>-1</sup> , не более	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по шкале волновых чисел в диапазоне (10300 ÷ 4000) см <sup>-1</sup> (по мере для поверки Фурье-спектрометров BRM 2065), см <sup>-1</sup> , не более	± 1,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по шкале волновых чисел при значении 7306,74 см <sup>-1</sup> (по парам воды атмосферы), см <sup>-1</sup> , не более	± 0,1
Напряжение питания переменного тока, В	220 (+10/-15 %)
Потребляемая мощность:	
Оптика	50/60 Гц, 100 Вт
Компьютер	50/60 Гц, 200 Вт
Габаритные размеры (ш * д * в), мм в базовой конфигурации	320 x 420 x 240
Масса, кг, не более	24
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность воздуха, %, не более атмосферное давление, мм рт. ст.	15÷35 80 760 ± 60
Условия транспортировки: температура окружающего воздуха, °C	От минус 20 до плюс 50

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати и на корпус спектрометра в виде голографической наклейки.

### Комплектность средства измерений

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

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Количество
<i>Основной комплект:</i>	1
Фурье-спектрометр MATRIX-F	1
Программное обеспечение OPUS™ для спектрального анализа (управление прибором, накопление данных, обработка и вычисления)	1
Руководство пользователя MATRIX-F	1
Запасные части	1
<i>Дополнительные компоненты (следующие позиции также могут быть включены, если они заказаны, в качестве дополнения к базовому комплекту)</i>	
Совместимый компьютер (включая операционную систему Windows™)	
Другие пакеты программ OPUS™ (напр., PROCESS, LAB) и сопутствующие руководства	
Дополнительные принадлежности	
Соответствующий оптоволоконный датчик	
Соответствующий оптоволоконный кабель с низким содержанием гидроксильных групп для соединения базового блока спектрометра и измерительного датчика.	

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Фурье-спектрометры MATRIX-F, MATRIX-F emission, MATRIX-F duplex. Методика поверки. МП 30.Д4-11», утверждённым ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в октябре 2011 г.

Основные средства поверки:

Мера для поверки Фурье-спектрометров BRM 2065, входящая в состав вторичного эталона ВЭТ 162-1.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в Руководстве по эксплуатации «Фурье-спектрометр MATRIX-F, MATRIX-F emission, MATRIX-F duplex», раздел 5 и приложение С.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Фурье-спектрометрам MATRIX-F, MATRIX-F emission, MATRIX-F duplex

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**

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

- при осуществлении 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](mailto: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](mailto:vniofi@vniofi.ru).  
Сайт: <http://www.vniofi.ru>

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2011 г.