

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры микрорентгенофлуоресцентные M1 ORA и M1 MISTRAL

Назначение средства измерения

Спектрометры микрорентгенофлуоресцентные M1 ORA и M1 MISTRAL предназначены для локального элементного микроанализа состава различных объектов: микроэлектронных плат, произведений искусства, ювелирных изделий, покрытий, пород, почв, порошков, металлов и сплавов, биологических объектов и т.д.

Описание средства измерений

Спектрометры микрорентгенофлуоресцентные M1 ORA и M1 MISTRAL представляют собой стационарные многоцелевые, автоматизированные приборы, обеспечивающие измерение, обработку и регистрацию выходной информации (рисунки 1 и 2).



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра микрорентгенофлуоресцентного M1 MISTRAL.



Рисунок 2 - Общий вид спектрометра микрорентгенофлуоресцентного M1 ORA.

Спектрометры состоят из непосредственно самого спектрометра, в котором размещаются: перемещающийся по трем координатам (X,Y,Z) столик (доступна версия прибора с моторизацией по одной или трем осям), рентгеновская трубка, SDD детектор (или детектор пропорционального счета), рентгеновская оптика, видео-камера, электронный блок и отдельно установленного компьютера.

Исследуемый объект облучается в зависимости от использованной рентгеновской оптики коллимируемым рентгеновским лучом. Это высокоэнергетическое излучение возбуждает специфическое для элемента рентгеновское флуоресцентное излучение в пробе. Интенсивность излучения, регистрируемая детектором, - это мера количества соответствующего элемента в пробе.

Детектор (полупроводниковый кремниевый-дрейфовый SDD или пропорциональный счетчик РС) принимает это характерное рентгеновское излучение и превращает его в импульсы тока, которые усиливаются в предварительном усилителе и оцифровываются. Цифровые сигналы передаются из процессора обработки сигналов через последовательный интерфейс на компьютер измерительной системы и запоминаются в нем.

На мониторе компьютера измерительной системы поставляемые детектором последовательности импульсов представляются спектру в зависимости энергия-интенсивность. Программа рассчитывает с учетом энергии возбуждения, эффективности детектора и спектрального распределения интенсивности линий спектра флуоресценции относительный состав элементов пробы.

С помощью трех-координатной системы управления столик образца может позиционироваться.

Спектрометры M1 ORA и M1 MISTRAL оснащены мини фокусирующей трубкой с коллимирующей оптической системой. В зависимости от типоразмера коллиматора рентгеновский луч на пробе имеет различный диаметр (диаметр коллиматора может быть от 300 до 1500 мкм).

Применение прибора для количественного элементного анализа состава веществ в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений допускается только по методикам выполнения измерений, аттестованным в установленном порядке.

Защита прибора от несанкционированного вскрытия обеспечивается с помощью специальных винтов, фиксирующих заднюю съемную панель. Инструмент для съема винтов находится только у сертифицированных инженеров (инженеров компании производителя и инженеров официального представительства компании производителя).



Рисунок 3 - Изображение специальных защитных винтов на задней панели прибора.

Программное обеспечение

Спектрометры M1 ORA и M1 MISTRAL управляются с помощью программы **XSpec**. Данная программа обеспечивает следующие возможности:

- установка режимов измерения: параметров рентгеновской трубки, времени измерения и т.д.

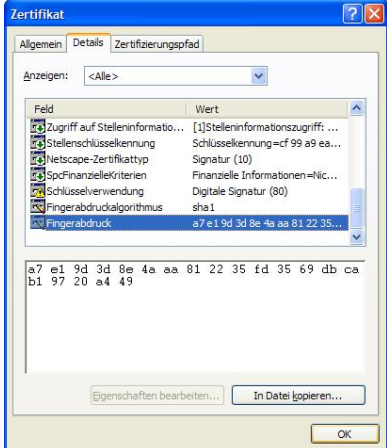
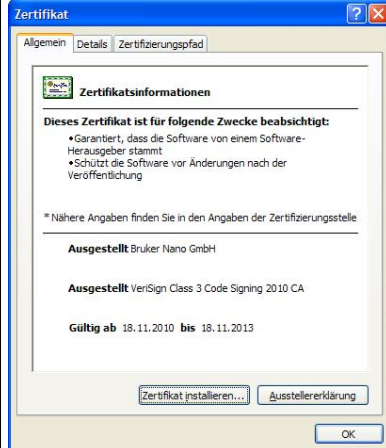
- отображение и обработка спектров. Включает автоматическую и ручную идентификацию спектров; автоопределение пиков, разрешение пиков, масштабирование, сложение спектров. В том числе наложение более 20 спектров, выделение пиков элементов и т.д.

- количественный элементный анализ без использования стандартных образцов, создание калибровок по стандартным образцам заказчика

- редактор отчетов – формирование отчетов о проделанных измерениях, включая спектры анализируемых образцов (с выделением областей интереса), рассчитанные концентрации, рассчитанные погрешности определения концентраций.

Для определения содержания элементов в анализируемом образце пользователь использует следующую последовательность действий: позиционирование образца в визуальном наблюдении через видеокамеру, выбор места измерения, измерение, количественный анализ на основе полученного спектра.

Спектрометры M1 ORA и M1 MISTRAL имеет защиту программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного	Номер версии (идентификационный номер) программного продукта	Цифровой идентификатор программного продукта	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
XSpect	XSpect	1901		

Метрологические и технические характеристики

Основные характеристики спектрометров микрорентгенофлуоресцентных M1 ORA и M1 MISTRAL с допускаемыми отклонениями приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	M1 ORA	M1 MISTRAL	
	Пропорцион.счетчик	Пропорцион.счетчик	SDD-детектор
Диапазон определяемых элементов	от Ti (22) до U (92)	от Ti (22) до U (92)	от S (16) до U (92)
Исследуемые образцы	твердые, жидкие	твердые, жидкие	твердые, жидкие
Энергетическое разрешение (приведенное к K-alpha линии Mn (5,9 КэВ), эВ, при скорости счета 1000	900 +/-5%	900 +/-5%	135 +/-5%
Рентгеновская трубка, кВ	40 40 Вт	40 40 Вт	50 50 Вт
Диаметр коллиматора, мкм	300-800	300-1500	300-1500
Диапазон измерений (предел обнаружения)	от 800 млн ⁻¹ до 100%	от 800 млн ⁻¹ до 100%	от 20 млн ⁻¹ до 100%

Параметры	M1 ORA	M1 MISTRAL	
	Пропорцион.счетчик	Пропорцион.счетчик	SDD-детектор
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % отн., не более (время измерения 60 с), в диапазоне: - менее 2% - от 2 до 40% - от 40 до 100%	30 0,5 0,2	30 0,5 0,2	30 0,5 0,2
Нестабильность показаний, %	1,5 за 21 ч	1,5 за 21 ч	0,6 за 17,7 ч
Максимальная скорость счета, имп/с	20 000	20 000	200 000
Исследуемая область, мм ²	1 100	1 100	30
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220 (+10/-15) %	220 (+10/-15) %	
Время подготовки к работе, мин	15	15	
Потребляемая мощность, В·А	150	150	
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	355 x 330 x 330	550 x 700 x 430	
Масса, кг	26	46	50
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - оптимальный диапазон, °С - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %, при t=25 °С - диапазон атмосферного давления. кПа	17-33 22-28 20-80 84-106,7	17-33 22-28 20-80 84-106,7	
Условия хранения и транспортирования - диапазон температуры окружающего воздуха при хранении, °С - диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании, °С - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %, при t=25 °С	5-40 минус 15 – 60 5-85	5-40 минус 15 – 60 5-85	
Срок службы, лет - рентгеновская трубка - высоковольтный генератор - детектор - электроника	5 10 3 7	5 10 3 7	5 10 3 7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится с помощью компьютерной графики на титульный лист Руководства по эксплуатации и на корпус прибора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Спектрометр M1 (M1 MISTRAL с детекторами РС или SDD и M1 ORA), включающий в себя:

- рентгеновский генератор;
- рентгеновская трубка;
- управляющая электроника;
- SDD детектор или пропорциональный счетчик;
- видеокамера;
- столик образца

Набор стандартных образцов

Соединительные кабели

Компьютер типа ноутбук

Пакет программного обеспечения

Комплект запасных частей

Руководство по эксплуатации на русском языке

Методика поверки

Поверка

осуществляется по документу МП 48162-11 «Спектрометры микрорентгенофлуоресцентные M1 ORA и M1 MISTRAL фирмы «Bruker Nano GmbH», Германия. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в июне 2011 г. Основные средства поверки - ГСО 8754-2006 ... 8763-2006 (лигатурное золото).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в Руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Спектрометрам микрорентгенофлуоресцентным M1 ORA и M1 MISTRAL

- 1.ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
- 2.МИ 2639-01 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой доли компонентов в веществах и материалах.
- 3.Техническая документация изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций
- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды.

Изготовитель

Фирма «Bruker Nano GmbH», Германия
Schwarzschildstrasse 12, D-12489,
Berlin, Germany,
тел.: +4930670990,
вебсайт: www.bruker-nano.de

Заявитель

ООО «Брукер»,
Москва, Россия, 119334,
Ленинский проспект 47,
тел.:+74955029006,
вебсайт: www.bruker.ru, e-mail:info@bruker.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия»,
Аттестат аккредитации № 30076-08 от 27.08.2008 г.
107031, г.Москва, ул. Рождественка, д.27, тел/факс (495) 608-45-56,
E-mail: inversiya@yandex.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П. « _____ » _____ 2011 г.