

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы рентгеновского энергодисперсионного микроанализа Quantax EDS

Назначение средства измерений

Системы рентгеновского энергодисперсионного микроанализа Quantax EDS (далее - системы Quantax EDS) предназначены для измерений массовой доли элементов от бериллия до америция в различных твердых (монокристаллы и порошки) веществах и материалах, а также анализа состава тонких слоев и частиц.

Описание средства измерений

Принцип действия системы Quantax EDS основан на методе рентгеновского микроанализа, сущность которого заключается в возбуждении атомов анализируемого вещества электронным пучком (зондом) высокой энергии с одновременной регистрацией характеристического рентгеновского излучения атомов, входящих в состав этого вещества.

Система Quantax EDS работает по энергодисперсионному принципу, в соответствии с которым происходит одновременная регистрация всех участков рентгеновского спектра. Для осуществления указанного принципа детектор системы Quantax EDS снабжен сверхтонким входным окном из дюрбериллия толщиной 8 мкм или из полимера с толщинами 3 и 5 мкм для регистрации сверхлегких элементов.

Система Quantax EDS выполнена по модульному принципу и включает в себя конструктивно законченные блоки. В состав системы Quantax EDS входят:

- энергодисперсионный детектор рентгеновского излучения XFlash®;
- блок обработки спектрометрического сигнала (электронный блок);
- программное обеспечение ESPRIT;
- серверный компьютер (компьютер типа IBM PC).

Источником электронов высокой энергии является электронная пушка сканирующего электронного микроскопа, на который устанавливается система Quantax EDS.

В качестве детектора характеристического рентгеновского излучения системы Quantax EDX используется энергодисперсионный кремниевый дрейфовый детектор (SDD).

Энергии рентгеновского излучения регистрируются с помощью полупроводникового детектора XFlash® и обрабатываются электроникой блока обработки спектрометрического сигнала.

Управление работой системы Quantax EDS и обработка данных измерений осуществляется с помощью серверного компьютера (компьютера типа IBM PC) и специализированного программного обеспечения ESPRIT, при этом вывод информации о массовых долях анализируемых элементов осуществляется на монитор компьютера, а значения массовых долей элементов могут выводиться на USB-накопитель при задании в программном обеспечении системы Quantax EDS соответствующей команды.

Для защиты от несанкционированного доступа в целях предотвращения вмешательств, которые могут привести к искажению результатов измерений, корпус детектора и блока обработки сигнала системы Quantax EDS снаружи опломбированы.

Фото общего вида системы Quantax EDS без детектора приведено на рисунке 1. Отдельное фото детектора системы Quantax EDS представлено на рисунке 2.

Место размещения знака поверки



Рисунок 1 - Общий вид системы Quantax EDS без детектора
1 - блока обработки сигнала (электронный блок) системы;
2 - монитор серверного компьютера;
3 - системный блок серверного компьютера

Место для пломбирования



Рисунок 2 - Отдельное фото детектора системы Quantax EDS

Программное обеспечение

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ESPRIT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.8.X
Цифровой идентификатор ПО	4bc75bebec33c3fb2bb2efbbf823c729
Алгоритм получения цифрового идентификатора	Стороннее ПО MD5 Hasher

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено изготовителем при нормировании метрологических характеристик системы Quantax EDS.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Спектральное разрешение линии К : Mn (5,9 кэВ), эВ	от 121 до 145 (зависит от площади кристалла детектора)
Максимальная скорость счета, имп/с	600 000
Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала, %	0,5
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,1 до 100,0
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли элементов ¹⁾ , %, в поддиапазоне измерений: - от 0,1 до 1,5 % включ. - св. 1,5 до 10,0 % включ. - св. 10,0 до 20,0 % включ. - св. 20,0 до 100,0 % включ.	10 5,0 2,0 1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов ¹⁾ , %, в поддиапазоне измерений: - от 0,1 до 1,5 % включ. - св. 1,5 до 10,0 % включ. - св. 10,0 до 20,0 % включ. - св. 20,0 до 100,0 % включ.	±35 ±30 ±10 ±5,0
Активная площадь детектора, мм ²	от 10 до 100 (10, 30, 60, 100)
Средний срок службы, лет, не менее	10
Параметры электрического питания: - напряжение сетевого питания, В - частота питающей сети, Гц	110/240±10 % 60/50±1
Габаритные размеры, мм, не более: - детектора без учета длины «пальца» (длина×ширина×высота) - блока обработки сигнала (длина×ширина×высота) - типичная длина «пальца» детектора (зависит от электронного микроскопа, на который устанавливается система)	160×90×124 495×270×165 250/330/400

Продолжение таблицы 2

1	2
Масса, кг, не более: - детектора - блока обработки сигнала	3,75 7
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +35 90 от 84,0 до 106,7
Примечание: 1) Погрешность измерений массовой доли элементов определяется при использовании дополнительного модуля программного обеспечения для измерений со стандартными образцами	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист «Руководства по эксплуатации» в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование изделия	Обозначение	Кол-во
Система рентгеновского энергодисперсионного микроанализа Quantax EDS в составе: - энергодисперсионный детектор рентгеновского излучения	XFlash®	1 шт.
- блок обработки спектрометрического сигнала (электронный блок)	-	1 шт.
- программное обеспечение	ESPRIT	1 шт.
- серверный компьютер (компьютер типа IBM PC) *	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации, включающее Руководство пользователя программного обеспечения, на русском языке и в подлиннике	-	1 шт.
Методика поверки	МП 79-223-2015	1 экз.
* Поставляется по отдельному заказу.		

Поверка

осуществляется по документу МП 79-223-2015 «ГСИ. Системы рентгеновского энергодисперсионного микроанализа Quantax EDS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 11.03.2016 г.

Эталоны, используемые при поверке:

- стандартные образцы (СО) состава сталей легированных - ГСО 4506-92П÷4510-92П (комплект СО ЛГ32 - ЛГ36), образцы с индексами ЛГ32, ЛГ 34 (рекомендуемые элементы: С, Si, Cr, Ni, W, Mo), абсолютная погрешность аттестованных значений массовых долей элементов от 0,002% до 0,06%, образец с индексом ЛГ 36 (рекомендуемый элемент: Mn с содержанием 1,97%), абсолютная погрешность аттестованного значения 0,03%;

- СО состава латуни оловянно-свинцовой ЛЦ25С2 (комплект М171) - ГСО 6319-92÷6323-92, образцы с индексами 1711, 1715 (рекомендуемые элементы: Sn, Pb, Si, Al, Cu, Zn), абсолютная погрешность аттестованных значений массовых долей элементов от 0,02% до 0,7%;

- другие СО состава утвержденного типа с метрологическими характеристиками не хуже указанных, допущенные к применению в соответствии с требованиями ГОСТ 8.315 и соответствующие области применения системы Quantax EDS.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в «Руководстве по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам рентгеновского энергодисперсионного микроанализа Quantax EDS

Техническая документация изготовителя «Bruker Nano GmbH», Германия.

Изготовитель

«Bruker Nano GmbH», Am Studio 2D 12489 Berlin, Germany
Тел. +44 791 7304235, факс +49 30 670990-30

Заявитель

ООО «Брукер»
119017, г. Москва, ул. Пятницкая 50/2, строение 1
Тел. (495) 517-92-84, 517-92-85, факс (495) 517-92-86
E-mail: info@bruker.ru

Испытательный центр

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Тел. (343) 350-26-18, факс (343) 350-20-39
E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.