

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометр энергодисперсионный безазотный Inca X-Act

Назначение средства измерений

Спектрометр энергодисперсионный безазотный Inca X-Act (далее - прибор) предназначен для измерений содержания химических элементов в твердых образцах в соответствии с аттестованными методиками измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на явлении генерации электронно-дырочных пар носителей тока в полупроводниках под воздействием фотонов рентгеновского диапазона спектра. Детектором рентгеновского излучения является планарный диод из монокристаллического кремния, включенный в режиме обратного смещения на р-п переходе. В результате генерации пар носителей тока в области р-п перехода происходит их разделение и формирования импульса заряда, амплитуда которого пропорциональна энергии рентгеновского фотона. Затем импульс заряда преобразуют в импульс напряжения, амплитуда которого также пропорциональна энергии попавшего в детектор фотона. В результате поток рентгеновских фотонов различной энергии преобразуется в последовательность импульсов напряжения с амплитудами, пропорциональными энергии попавших в детектор фотонов. Эта последовательность поступает на многоканальный анализатор амплитуды импульсов, в результате чего формируется цифровая гистограмма амплитудного распределения импульсов. Пропорциональность амплитуды импульса энергии фотонов позволяет однозначно связать номер канала с энергетическим диапазоном фотонов, а число попавших фотонов в данный канал отражает спектральную интенсивность поступающего на детектор рентгеновского излучения. Таким образом формируют цифровой спектр рентгеновского излучения. В процессе дальнейшей обработки спектра производится вычитание фона тормозного излучения, разделение перекрывающихся линий определяемых химических элементов и вычисление интегральных интенсивностей линий элементов. Далее, на основании физической модели, описывающей матричные эффекты в образце и библиотеки спектров чистых элементов производится расчет содержания присутствующих в образце химических элементов.

Прибор состоит из блока спектрометра с системой охлаждения кристалла-детектора и первого каскада усилителя сигнала, механического порта-интерфейса для установки на конкретный растровый электронный микроскоп или электроннозондовый микроанализатор, импульсного процессора, управляющего компьютера и интерфейса, связывающего импульсный процессор и систему управления растровым электронным микроскопом или микроанализатором.

Пломбирование спектрометра энергодисперсионного безазотного Inca X-Act не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра энергодисперсионного безазотного Inca X-Act

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «AZtec» является специализированным ПО спектрометра и предназначено для накопления и обработки рентгеновского спектра, управления высоковольтными источниками детектора рентгеновского излучения, вычисления содержания химических элементов.

ПО «AZtec» не может быть использовано отдельно от рентгеновского спектрометра. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Метрологически значимая часть ПО прибора и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

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

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AZtec
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1
Цифровой идентификатор ПО*	1686cf4efc6e23adcb7b1f4b14d930 bbdf5efbd6c9125f80b4daa109fa33 4cd0

* Использовался алгоритм вычисления идентификатора ПО согласно ГОСТ Р 34.11-2012.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики спектрометра энергодисперсионного безазотного Inca X-Act приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Энергетическое разрешение на линии Mn K $\alpha_{1,2}$ (5,895 кэВ) , эВ, не более	125
Максимальная скорость счета, имп/с, не менее	100000
Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала, %	0,5
Диапазон измерений массовой доли элементов, % *	от 0,1 до 100
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %: - в диапазоне от 0,1% до 1,5% включ. - в диапазоне св. 1,5% до 10% включ. - в диапазоне св. 10% до 20% включ. - в диапазоне св. 20% до 100% включ.	10 5 2 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %: - в диапазоне от 0,1 до 1,5% включ. - в диапазоне св. 1,5% до 10% включ. - в диапазоне св. 10% до 20% включ. - в диапазоне св. 20% до 100% включ.	± 35 ± 30 ± 10 ± 5
Активная площадь детектора, мм ²	10
Средний срок службы, лет, не менее	8
Напряжение питания от сети переменного тока, В: - частотой 50 Гц - частотой 60 Гц	от 99 до 121 от 216 до 264
Масса, кг, не более - детектора - блока обработки сигналов	25 50
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +17 до +25 80 от 84 до 106,7

* Определение массовой доли проводилось с использованием образца состава бронзы типа БрОСН7-13-3л (комплект М179, индекс СО в составе комплекта 1793) ГСО 6044-91/6048-91.

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель блока питания и управления в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Спектрометр энергодисперсионный безазотный Inca X-Act	1 шт.
Комплект ЗИП	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 69544-17 «Спектрометр энергодисперсионный безазотный Inca X-Act. Методика поверки», утвержденному АО «НИЦПВ» 07.08.2017 г.

Основные средства поверки:

- Стандартный образец состава бронзы типа БрОСН7-13-3л (комплект М179, индекс СО в составе комплекта 1793) ГСО 6044-91/6048-91.

- Стандартный образец состава марганца металлического типа МН95(Ф5) ГСО 1095-90П или марганец марок Мн998 или Мн997 по ГОСТ 6008-90.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого спектрометра с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометру энергодисперсионному безазотному Inca X-Act

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Oxford Instruments plc», Великобритания

Адрес: Tubney Woods, Abingdon, Oxon OX13 5QX, United Kingdom

Заявитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт»)

Адрес: 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д.1

Тел./факс: (499) 196-95-39

E-mail: microscop@microscop.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (АО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, корп. 1

Тел./Факс: (495) 935-97-77

E-mail: nicpv@mail.ru

Аттестат аккредитации АО «НИЦПВ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа регистрационный номер RA.RU.311409 (приказ Росаккредитации от 19.11.2015 г. № А-9775).

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.