

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приставка для рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDXS) Retractable EDS Detector 300 kV (S-)TWIN TITAN 300 ST 136 5

Назначение средства измерений

Приставка для рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDXS) Retractable EDS Detector 300 kV (S-)TWIN TITAN 300 ST 136 5 (далее - прибор) предназначена для измерений содержания химических элементов в тонких 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 напряжения, 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 просвечивающий электронный микроскоп, блока импульсного процессора, управляющего компьютера и интерфейса, связывающего импульсный процессор и систему управления просвечивающим электронным микроскопом.

Пломбирование приставки для рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDXS) Retractable EDS Detector 300 kV (S-)TWIN TITAN 300 ST 136 5 не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид приставки для рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDXS) Retractable EDS Detector 300 kV (S-)TWIN TITAN 300 ST 136 5

Программное обеспечение

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

ПО «ТЕМ Imaging & Analysis» 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	ТЕМ Imaging & Analysis
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.7
Цифровой идентификатор ПО	5a90024e66d40a245b5fc88424cc2 bc366fc204b441eb29d8afa19f05b2 c363c

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приставки для рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDXS) Retractable EDS Detector 300 kV (S-)TWIN TITAN 300 ST 136 5 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	136
Максимальная скорость счета, не менее, имп/с	200000
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.	10
- в диапазоне св. 1,5% до 10% включ.	5
- в диапазоне св. 10% до 20% включ.	2
- в диапазоне св. 20% до 100% включ.	1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %:	
- в диапазоне от 0,1 до 1,5% включ.	± 35
- в диапазоне св. 1,5% до 10% включ.	± 30
- в диапазоне св. 10% до 20% включ.	± 10
- в диапазоне св. 20% до 100% включ.	± 5
Активная площадь детектора, мм ²	10
Средний срок службы, лет, не менее	8
Напряжение питания от сети переменного тока, В:	
- частотой 50 Гц	от 99 до 121
- частотой 60 Гц	от 216 до 264
Масса, кг, не более	
- детектора	25
- блока обработки сигналов	50
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +17 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	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
Приставка для рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDXS) Retractable EDS Detector 300 kV (S-)TWIN TITAN 300 ST 136 5	1 шт.

Наименование	Количество
Комплект ЗИП	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 69656-17 «Приставка для рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDXS) Retractable EDS Detector 300 kV (S-)TWIN TITAN 300 ST 136 5. 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 прибора 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 приставке для рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDXS) Retractable EDS Detector 300 kV (S-)TWIN TITAN 300 ST 136 5

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «EDAX Inc.», США

Адрес: 91 McKee Drive, Mahwah, NJ 07430, USA

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.