

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Микроскопы электронные растровые настольные EM-30 PLUS, EM-30 AX PLUS

#### Назначение средства измерений

Микроскопы электронные растровые настольные модификаций EM-30 PLUS, EM-30 AX PLUS (далее – микроскопы) предназначены для измерений линейных размеров микрорельефа поверхности твердотельных структур, количественного морфологического анализа (все модификации) и локального электронно-зондового элементного анализа (модификация EM-30 AX PLUS).

#### Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на сканировании сфокусированным пучком ускоренных электронов поверхности исследуемого объекта, детектировании вторичных электронов для формирования изображения на экране персонального компьютера синхронно с разверткой электронного пучка. Отношение размера изображения на экране к размеру раstra на образце определяет увеличение микроскопа.

Микроскоп представляет собой настольную автоматизированную многофункциональную измерительную систему.

Микроскоп состоит из настольного моноблока, отдельного форвакуумного насоса, персонального компьютера, имеющего специализированное программное обеспечение для управления микроскопом, блока электроники (модификация EM-30 AX PLUS).

Моноблок включает электронно-оптическую систему (колонну) с электронной пушкой, оснащенной вольфрамовым катодом, камеру образцов, высоковольтный блок, формирующий ускоряющее напряжение в диапазоне от 1 до 30 кВ, блок электроники, турбомолекулярный насос, детекторы вторичных (ВЭ) и обратнорассеянных (ОРЭ) электронов.

Вакуумная система микроскопа обеспечивает остаточное давление менее  $10^{-2}$  Па в режиме высокого вакуума (High Vacuum) и остаточное давление в камере образцов в диапазоне от 1 до 100 Па в режиме низкого вакуума (Low Vacuum) для наблюдения непроводящих объектов.

Микроскоп оснащен моторизованным столиком по осям X, Y, T и столиком с ручным приводом по оси Z.

Микроскоп имеет четырехсегментный полупроводниковый детектор (кремниевый PIN-диод) обратно-рассеянных электронов (все модификации) и интегрированный энергодисперсионный рентгеновский спектрометр (модификация EM-30 AX PLUS). Микроскоп обеспечивает получение электронно-микроскопических изображений в режиме регистрации вторичных и обратно-рассеянных электронов.

В модификацию EM-30 AX PLUS интегрирован энергодисперсионный рентгеновский спектрометр с кремниевым дрейфовым детектором, охлаждаемым элементом Пельтье (без жидкого азота, воды и вентилятора). Принцип действия детектора рентгеновского излучения основан на явлении генерации электронно-дырочных пар в полупроводниках под воздействием фотонов рентгеновского диапазона спектра. В результате генерации пар носителей тока в области p-n 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 энергией рентгеновских фотонов, а число попавших фотонов в данный

канал отражает спектральную интенсивность поступающего на детектор рентгеновского излучения. Таким образом формируют цифровой спектр рентгеновского излучения. Обработка этого спектра по специальной программе позволяет получить сведения об элементном составе облучаемого микрообъема вещества (электронно-зондовый микроанализ).

Режимы работы микроскопа устанавливаются пользователем с помощью программного обеспечения управляющей ПЭВМ.

Изготовитель не осуществляет пломбирование микроскопа. Внешний вид микроскопа и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид микроскопа EM-30 PLUS  
(EM-30 AX PLUS)

### Программное обеспечение

Управление микроскопом осуществляется с помощью встроенной ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО).

Программное обеспечение (ПО) «NS» является специализированным ПО микроскопа.

ПО «NS» предназначено для управления микроскопом, составления измерительных программ и обработки результатов измерений. ПО «NS» не может быть использовано отдельно от микроскопа.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты ПО соответствует типу «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модификации прибора	
	EM-30Plus	EM-30AX Plus
Диапазон измерений линейных размеров, мкм	от 1 до 1000	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров, %	±6	
Энергетическое разрешение энергодисперсионного спектрометра на линии $K\alpha_{1,2}$ марганца, не более, эВ	-	133

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Модификации прибора	
	EM-30Plus	EM-30AX Plus
Диапазон регулировки ускоряющего напряжения, кВ	От 1 до 30	
Диапазон определяемых элементов	-	от C до U
Масса, включая все комплектующие, не более, кг	95	105
Габаритные размеры основных составных частей (ДхШхВ) не более, мм: - настольный моноблок - форвакуумный насос - блок электроники	400x600x550 300x200x150 -	400x600x550 300x200x150 200x200x200
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С	от +15 до +25	
Относительная влажность воздуха при температуре +20 °С, %, не более	70	
Напряжение питания от однофазной сети переменного тока частотой 50/60 Гц, В	от 210 до 230	
Потребляемая мощность, не более, Вт	1500	

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель настольного моноблока в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
Микроскоп электронный растровый настольный EM-30 PLUS (EM-30AX PLUS)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 73441-18 «Микроскопы электронные растровые настольные EM-30 PLUS, EM-30 AX PLUS. Методика поверки», утвержденному АО «НИЦПВ» 8 сентября 2018 г.

Основные средства поверки:

- мера ширины и периода специальная МШПС-2.0К (рег. № 33598-06);
- мера длины концевая плоскопараллельная с номинальным значением 1 мм (рег. №38376-08).
- стандартный образец состава марганца металлического типа Mn95 (Ф5) ГСО 1095-90П или марганец марки Mn998 или Mn 997 по ГОСТ 6008-90.

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

Знак поверки наносится на лицевую панель микроскопа в виде наклейки, как показано на рисунке 1 и на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопам электронным растровым настольным EM-30 PLUS, EM-30 AX PLUS**

Техническая документация фирмы-изготовителя

### **Изготовитель**

COHEM Co., Ltd., Республика Корея

Адрес: #201, Migun Techno World 1-cha, 199, Techno 2-ro, Yuseong-gu, Daejeon. Korea, 34025

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Остек-АртТул» (ООО «Остек-АртТул»)

Адрес: 121087, г. Москва, ул. Баркляя, д.6, строение 3

Тел./факс: (495) 788-44-44

E-mail: [info@ostec-group.ru](mailto:info@ostec-group.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](mailto: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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.