



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

JP.E.27.003.A № 49396

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Микроскоп электронный просвечивающий JEM 200CX**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **ЕМ 132039-49**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**JEOL Ltd, Япония**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **52315-12**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**МП 66.Д4-11**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **27 декабря 2012 г. № 1197**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." ..... 201 г.

Серия СИ

№ **008123**

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Микроскоп электронный просвечивающий JEM 200CX

#### Назначение средства измерений

Микроскоп электронный просвечивающий JEM 200CX (далее по тексту – микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров фазовых и структурных составляющих металлов и сплавов, композиционных и полимерных материалов, порошков, микрокристаллов, локального микрорентгеноспектрального анализа, определения параметров кристаллических решеток.

#### Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на использовании электронного пучка с длиной волны, значительно более короткой, чем световая.

В состав микроскопа входят:

- вакуумная система;
- источник электронов;
- источник высокого напряжения для ускорения электронов;
- набор электромагнитных линз и электростатических пластин для управления и контроля электронного пучка;
- экран, на который проецируется увеличенное электронное изображение;
- энергодисперсионный детектор с пакетом программного обеспечения INCA Energy TEM-250 для проведения элементного анализа с высокой локальностью измерений.



Рисунок 1 – Общий вид микроскопа электронного просвечивающего JEM 200CX





Рисунок 2 – маркировка и пломбирование микроскопа электронного просвечивающего JEM 200CX

### Программное обеспечение

Все действия с микроскопом проводятся с помощью ПК, на котором установлено автономное программное обеспечение (ПО).

Интерфейсная часть программного обеспечения микроскопа запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений; она состоит из управляющих программ:

- Digital Micrograph предназначено для обработки изображений, получаемых от микроскопа;
- INCA Energy TEM-250 предназначено для накопления спектра с выделенного участка образца, отмеченного на изображении, в режиме сканирования на просвет, с возможностью получения карты распределения по химическим элементам.

Результаты измерений заносятся в протокол, генерируемый программой, и хранятся на жестком диске компьютера.

Обмен данными между микроскопом и персональным компьютером осуществляется по порту USB.

Искажение данных при передаче через интерфейс связи исключается параметрами протокола.

Метрологически значимая часть ПО микроскопа размещается в энергонезависимой памяти микроконтроллера, расположенной в аппаратной части микроскопа, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к микроконтроллеру исключён конструкцией аппаратной части микроскопа.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Digital Micrograph	Gatan Digital Micrograph ES500W	3.11.1	629D02634F701E39E38 5D957B81F714A	MD5
INCA Energy TEM-250	The Microanalysis Suite Issue 17 a	4.08.0017	419736A2691245673F48 5D525FCA30DA	MD5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики Микроскопа электронного просвечивающего JEM 200CX приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Разрешающая способность при ускоряющем напряжении 160 кВ, нм	0,5
Разрешение локального микрорентгеноспектрального анализа, нм	20
Диапазон измерений геометрических расстояний, мкм	0,05 - 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения геометрических расстояний при ускоряющем напряжении 160 кВ, %	$\pm 0,1$
Диапазон регулировки ускоряющего напряжения, кВ	80 - 200
Увеличение (кратность), крат	600 - 330000
Номинальное напряжение трехфазной сети питания, В	$380 \pm 22$
Потребляемая мощность, кВт, не более	6
Габаритные размеры, мм	$1600 \times 1300 \times 3000$
Масса, кг, не более	1200

#### Знак утверждения типа

наносится на корпус методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

#### Комплектность средства измерений

Перечень основного и дополнительного оборудования приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Микроскоп электронный просвечивающий JEM 200CX	1
Блок питания	1
Высоковольтный блок	1
Форвакуумный насос	1
Воздушный компрессор	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки № МП 66.Д4-11	1

#### Поверка

осуществляется по документу: «Микроскоп электронный просвечивающий JEM 200CX. Методика поверки № МП 66.Д4-11», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 15 марта 2011 г.

Основные средства поверки:

1 Мера периода рельефная S106

Основные метрологические характеристики:

Номинальное значение шага периодической структуры меры вдоль двух ортогональных направлений - 0,463 мкм

Предел допускаемой абсолютной погрешности шага периодической структуры -  $\pm 0,020$  мкм.

2 Мера рельефная графитовая S140

Основные метрологические характеристики:

Номинальное значение периода кристаллической решетки меры – 0,314 нм.

Предел допускаемой абсолютной погрешности периода кристаллической решетки -  $\pm 0,05$  нм

**Сведения о методиках (методах) измерений**

«Микроскоп электронный просвечивающий JEM 200CX. Руководство по эксплуатации», раздел 7 «Работа с образцами».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопу электронному просвечивающему JEM 200CX**

Техническая документация JEOL Ltd, Япония.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

**Изготовитель**

JEOL Ltd, Япония  
6-38 Musashino 2-chome,  
Akishima-Shi, 196-0021  
Tel.: 042-543-1111  
[www.jeol.co.jp](http://www.jeol.co.jp)

**Заявитель**

Государственный научный центр Российской Федерации - федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (ГНЦ ФГУП «ВИАМ»)

Адрес: Россия, г. Москва, 105005, ул. Радио д.17  
Телефон: (495) 263-87-25  
Факс: (495) 267-86-09  
E-mail: [admin@viam.ru](mailto:admin@viam.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.  
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М. П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.