

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Микроскоп электронно-ионный растровый Helios NanoLab 650

#### Назначение средства измерений

Микроскоп электронно-ионный растровый Helios NanoLab 650 (далее - микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров элементов топологии микрорельефа поверхности твердотельных материалов и проведения локальной структурной модификации поверхности твердотельных объектов ионным пучком.

#### Описание средства измерений

Микроскоп представляет собой стационарную автоматизированную измерительную систему, выполненную на базе растрового электронного микроскопа и работающую в диапазоне микро- и наноразмеров.

Микроскоп состоит из электронно-оптической системы (колонны), ионной колонны с галлиевым жидкometаллическим источником ионов, камеры образцов с механизмом их перемещения, детектора вторичных электронов, вакуумной системы, видеоконтрольного устройства, блока электроники.

Принцип получения изображения в микроскопе заключается в модуляции яркости монитора видеоконтрольного устройства сигналами, пропорциональными числу зарегистрированных вторичных электронов, возникающих при сканировании сфокусированного электронного или ионного зонда по поверхности объекта. Отношение размера изображения на мониторе к размеру растра на образце определяет увеличение микроскопа.

Наличие сфокусированного ионного зонда позволяет производить локальное контролируемое травление образца ионным пучком, при этом режимы травления регулируются изменением ускоряющего напряжения и тока ионного пучка. Контроль параметров рельефа, модифицированного в результате ионного травления (измерение линейных размеров) осуществляется в режиме растрового электронного микроскопа.



Рис.1. Общий вид микроскопа электронно-ионного растрового Helios NanoLab 650

## Программное обеспечение

Управление микроскопом осуществляют с помощью встроенного контроллера и внешней ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО).

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

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа управления процессом измерений и обработки результатов измерений	xT Microsoft Control 4.5.2.2371	1.0	B147D7322D89F836E8 807411AA7F2D086A1 D66F3595C4A03C2BB C33896F0C04D	ГОСТ Р 34.11-94

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в Таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров элементов топологии, мкм	от 0,05 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров элементов топологии, %	±5
Эффективный диаметр электронного зонда во вторичных электронах при 30 кВ, нм, не более	10
Разрешение при ускоряющем напряжении 30 кВ, нм, не более	0,8
Разрешение при ускоряющем напряжении 0,2 кВ, нм, не более	1,5
Потребляемая мощность, кВт, не более	3
Рабочие условия эксплуатации:	
• температура окружающего воздуха, °С	20±3
• атмосферное давление, кПа	100±4
• относительная влажность воздуха, не более, %	80
• напряжение сети питания, В	220 <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub>
• частота сети питания, Гц	50±1

## Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на корпус микроскопа и типографским способом на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя.

## Комплектность средства измерений

В комплект микроскопа входят: микроскоп электронно-ионный растровый Helios NanoLab 650, комплект ЗИП, расходные материалы, техническая документация фирмы-изготовителя.

## Проверка

осуществляется по ГОСТ Р 8.631-2007 «Микроскопы электронные растровые измерительные. Методика поверки».

## Сведения о методиках (методах) измерений

Техническое описание «Микроскоп электронно-ионный растровый Helios NanoLab 650 фирмы «FEI Company», США»

**Нормативные документы, устанавливающие требования к микроскопу электронно-ионному растровому Helios NanoLab 650**

ГОСТ Р 8.631-2007 «Микроскопы электронные растровые измерительные. Методика поверки».

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

Применяется вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Фирма «FEI Company», США.

Адрес: 5350 NE Dawson Creek Drive, Hillsboro, Oregon 97124, USA.

Телефон: +1(503)726-7500. Факс: +1(503)726-2570.

**Заявитель**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

Адрес: 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 480б, дом 5.

Телефон: (499) 731-4441. Факс: (499) 710-2233. E-mail: [netadm@miet.ru](mailto:netadm@miet.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ», аттестат аккредитации № 30036-10.

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

Тел./факс (495) 935-97-77. E-mail: [fgupnicpv@mail.ru](mailto:fgupnicpv@mail.ru)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_» 2011 г.