

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 микро- и нанорельефа поверхности твердотельных материалов и структур и проведения локальной структурной модификации поверхности твердотельных объектов сфокусированным ионным пучком.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа 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 раstra на образце определяет увеличение микроскопа.

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 жидкометаллическим источником ионов, камеры образцов с механизмом их перемещения, детектора вторичных электронов, вакуумной системы, видеоконтрольного устройства, блока электроники.

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, осуществляется в режиме растрового электронного микроскопа.



Рисунок 1 - Общий вид микроскопа электронно-ионного растрового Helios NanoLab 650

Пломбирование микроскопа электронно-ионного растрового Helios NanoLab 650 не предусмотрено.

Программное обеспечение

Управление микроскопом, получение, обработку и запоминание изображений осуществляют с помощью встроенного контроллера и внешней ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) «FEI system control».

ПО «FEI system control» не может быть использовано отдельно от микроскопа. Конструкция микроскопа исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологически значимая часть ПО микроскопа 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	FEI system control
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.4.2.3177
Цифровой идентификатор ПО	326b507c2af2a063091b5060bf18fa f27a08664d289a1b240f9d3bf1e25c 612c

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики микроскопа приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров элементов топологии, мкм	от 0,002 до 1000
Диапазон показаний линейных размеров, мкм	от 0,001 до 2000
Пределы допускаемой погрешности измерений линейных размеров элементов топологии: - в диапазоне от 0,002 мкм до 0,1 мкм, нм - в диапазоне от 0,1 мкм до 2000 мкм, % (где L - линейный размер, нм)	$\pm(1+0,04L)$ ± 5
Диапазон регулирования увеличения, крат	От 100 до 4 000 000
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
Масса, кг, не более	950
Габаритные размеры (длина×ширина×высота) основных составных частей, мм, не более: - консоль микроскопа с колонной; - видеоконтрольный блок; - стойка питания микроскопа	1250×1160×2000 1700×900×1300 800×600×2000

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С; - атмосферное давление, кПа; - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +22 от 84 до 104 80
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 200 до 240

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель видеоконтрольного блока в виде наклейки и на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Микроскоп электронно-ионный растровый Helios NanoLab 650	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

Поверка

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

Основные средства поверки: мера ширины и периода специальная МШПС-2.0К (рег. № 33598-06).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого микроскопа 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 микроскопу электронно-ионному растровому Helios NanoLab 650

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «FEI Ltd.», США

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