

Регистрационный № 96294-25

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Микроскоп электронно-ионный растровый измерительный Helios NanoLab 650

#### Назначение средства измерений

Микроскоп электронно-ионный растровый измерительный Helios NanoLab 650 (далее – микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров элементов топологии микро- и нанорельефа поверхности твердотельных материалов и структур, проведения локальной структурной модификации поверхности твердотельных объектов сфокусированным ионным пучком и измерения локального элементного состава методом энергодисперсионной спектроскопии.

#### Описание средства измерений

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

Наличие сфокусированного ионного зонда (пучка) 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.

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

Микроскоп состоит из измерительного модуля, стойки электроники, форвакуумного насоса и рабочего места оператора с персональным компьютером. Измерительный модуль микроскопа включает в себя электронно-оптическую систему (колонна), ионную колонну с галлиевым жидкометаллическим источником ионов, вакуумную камеру образцов с механизмом их перемещения, детектор вторичных электронов, детектор энергодисперсионного (EDS) спектрометра, вакуумную систему, видеоконтрольное устройство, блок электроники.

Пломбирование микроскопа не предусмотрено. Заводской № 9921793 нанесён типографским способом на шильдик прибора, расположенный внизу задней панели измерительного модуля. Нанесение знака поверки на микроскоп не предусмотрено. Общий вид микроскопа и место нанесения знака утверждения типа СИ приведены на рисунке 1.

Место нанесения знака утверждения типа СИ



Рисунок 1 – Общий вид микроскопа

Общий вид места расположения шильдика микроскопа с заводским номером приведен на рисунке 2.

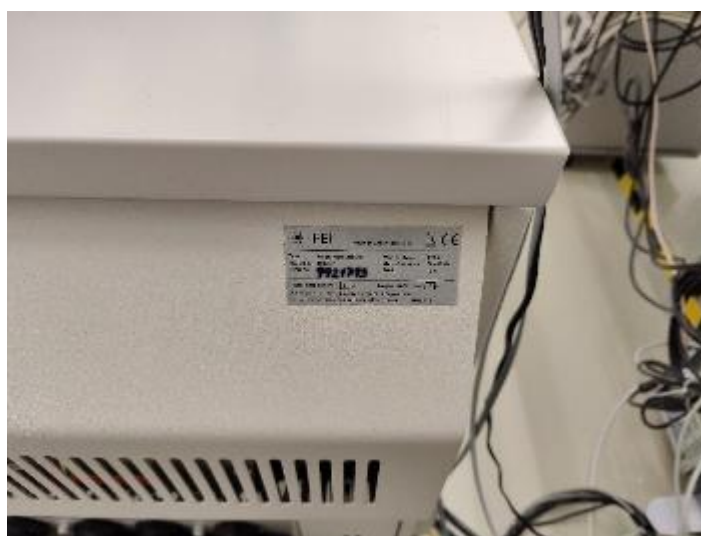


Рисунок 2 – Общий вид места расположения шильдика с заводским номером микроскопа

## Программное обеспечение

Управление микроскопом, получение, обработку и запоминание изображений осуществляют с помощью встроенного контроллера и внешней ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) xT Microscope Control.

ПО xT Microscope 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.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

|                                                                    |                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                  | xT Microscope Control |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                          | 5.5.1.3318            |
| Цифровой идентификатор ПО<br>(контрольная сумма исполняемого кода) | -                     |

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование                                                                                           | Значение                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений линейных размеров, мкм                                                              | от 0,003 до 1000                                         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм                                              | $\pm(0,001+3L/100)$ ,<br>где L – измеряемый размер в мкм |
| Энергетическое разрешение энергодисперсионного спектрометра на линии K $\alpha$ марганца, эВ, не более | 129                                                      |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                         | Значение                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более:<br>- измерительный модуль<br>- стойка электроники<br>- насос форвакуумный | 900×1300×2000<br>600×800×2000<br>282×432×302 |
| Напряжение электрического питания от однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В                                             | от 207 до 253                                |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха при, %, не более                | от +18 до +22<br>80                          |

## Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель измерительного модуля в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

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

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Микроскоп электронно-ионный растровый измерительный Helios NanoLab 650. Руководство по эксплуатации», раздел 5 «Проведение измерений».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерения длины в диапазоне от  $10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2840.

## Правообладатель

Фирма FEI Company, США  
Адрес: 5350 NE Dawson Creek Drive, Hillsboro, Oregon, 97124, США  
Тел./факс: +1 (503) 726-75-00  
Web-сайт: <https://www.fei.com/>  
E-mail: [info@fei.com](mailto:info@fei.com)

## Изготовитель

Фирма FEI Company, США  
Адрес: 5350 NE Dawson Creek Drive, Hillsboro, Oregon, 97124, США  
Тел./факс: +1 (503) 726-75-00  
Web-сайт: <https://www.fei.com/>  
E-mail: [info@fei.com](mailto:info@fei.com)

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума»

(АО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, город Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Обручевский, ул. Новаторов, д. 40, к.1, помещ. 1/2

Тел./Факс: +7 (495) 935-97-77

E-mail: nicpv@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314803 от 06.06.2024 г.

