

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы сканирующие электронные EVO 18

Назначение средства измерений

Микроскопы сканирующие электронные EVO 18 (далее по тексту - микроскопы) предназначены для измерений линейных размеров микрорельефа твердотельных структур.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопов основан на взаимодействии электронного пучка с поверхностью объекта. Электронный луч непрерывно сканирует тот участок поверхности объекта, изображение которого формируется микроскопами. При этом каждая точка поверхности объекта, в границах поля зрения микроскопов, отображается соответствующей точкой на формируемом изображении. При взаимодействии электронного луча с поверхностью объекта одновременно возникает сразу несколько ответных сигналов. В зависимости от того, какой детектор сигнала в данный момент включен, микроскопы формируют то или иное конкретное изображение.

Микроскопы состоят из камеры для образца, электронно-оптической колонны EVO, статического демпфера, насоса предварительного вакуумирования и персонального компьютера, с помощью которого осуществляется управление микроскопом.

Микроскопы измеряют длину проекции геометрических расстояний на горизонтальную плоскость, т.е. расстояние между соответствующими точками на плоской и горизонтально ориентированной поверхности объекта.

Микроскопы укомплектованы тремя детекторами, позволяющими получать электронно-микроскопические изображения: два детектора вторичных электронов, которые отличаются друг от друга геометрическим расположением внутри рабочего объема колонны микроскопа, а также детектором отраженных электронов.

Микроскопы оснащены двумя вспомогательными телекамерами инфракрасного диапазона, которые позволяют в реальном времени и с увеличением около 1,5 раз контролировать перемещения и повороты объекта гониометрическим держателем препаратов.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Обозначение места размещения маркировки, места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид микроскопов сканирующих электронных EVO 18



Рисунок 2 - Обозначение места размещения маркировки, места нанесения знака поверки микроскопов сканирующих электронных EVO 18

Программное обеспечение

Микроскопы имеют автономное программное обеспечение, которое используется для обработки результатов измерений. Метрологически значимая часть программного обеспечения средства измерений и измеренные данные достаточно защищены с помощью ограничения прав доступа паролем.

Программное обеспечение записано в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Установка обновленных версий ПО допускается только представителями предприятия – изготовителя.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SmartSEM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.09 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров, мкм	от 0,463 до 100,000
Диапазон показаний линейных размеров, мкм	от 0,020 до 2000,000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров, %	±5

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регулирования увеличения, крат	от 5 до 10 ⁶
Масса, кг, не более	
- Платформа и колонна	860
- Статический демпфер	36
- Насос предварительного вакуумирования	25
Габаритные размеры, (ДхШхВ), мм, не более	
- Платформа и колонна	822x980x1783
- Статический демпфер	180x180x160
- Насос предварительного вакуумирования	427x250x290
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50,0±0,5
Потребляемая мощность, кВт	от 2 до 3
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +22 до +24
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более	65
- избыточное давление воздуха в помещении относительно атмосферного давления, Па	100±4
Температура хранения, °С	от -10 до +70

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати и на заднюю панель корпуса микроскопа методом наклеивания этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Платформа микроскопа сканирующего электронного EVO 18	1 шт.
Колонна микроскопа сканирующего электронного EVO 18	1 шт.
Компьютер с сетевым источником питания	1 шт.

Наименование	Количество
Компьютерный стол	1 шт.
Статический демпфер	1 шт.
Насос предварительного вакуумирования	1 шт.
Программное обеспечение SmartSEM v. 5.09	1 диск
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП 047.М44-16	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 047.М44-16 «Государственная система обеспечения единства измерений. Микроскопы сканирующие электронные EVO 18. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 02 декабря 2016 г.

Основные средства поверки:

1 Мера ширины и периода специальная МШПС-2.0К (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде: 33598-06).

Номинальное значение шага шаговой структуры: 2 мкм.

Допустимое отклонение от номинального значения шага шаговой структуры: не более $\pm 0,05$ мкм.

2 Объект-микрометр ОМО (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде: 590-63).

Расстояние между серединами соседних делений 0,01 мм, расстояние между серединами десяти делений 0,1 мм.

Наибольшее отклонение длины отдельных интервалов шкалы от номинальных значений:

- между серединами соседних делений: $\pm 0,001$ мм;

- между серединами десяти делений: $\pm 0,002$ мм.

3 Мера периода рельефная S106 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде: 44966-10).

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

Пределы допускаемой абсолютной погрешности шага периодической структуры: $\pm 0,020$ мкм.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на заднюю панель прибора, как показано на рисунке 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к микроскопам сканирующим электронным EVO 18

ГОСТ Р 8.763-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

Изготовитель

«Carl Zeiss Microscopy Ltd.», Великобритания

Адрес: 511 Coldhams Lane, Cambridge CB1 3JS, United Kingdom

Телефон: +44 (0)1223 401 450

Факс: +44 (0)1223 401 501

Web-сайт: <http://www.zeiss.co.uk>

E-mail: customercare.uk@zeiss.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОПТЭК» (ООО «ОПТЭК»)

Адрес: 105005, Россия, г. Москва, Денисовский пер., д. 26

Телефон: +7(495) 933-51-51

Факс: +7(495) 933-51-55

Web-сайт: www.optecgroup.com

E-mail: office@optecgroup.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.