

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскоп электронный просвечивающий TITAN 80-300

Назначение средства измерений

Микроскоп электронный просвечивающий TITAN 80-300 (далее - микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров элементов микро- и наноструктур тонкопленочных образцов, а также суспензий микро- и наночастиц, нанесенных на полимерную или углеродную пленку-подложку.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на прохождении параллельного пучка ускоренных электронов через исследуемый объект, где происходит их рассеяние на неоднородностях структуры или состава объекта. В плоскости изображения объективной линзы, расположенной непосредственно за образцом, формируется действительное изображение объекта, а в ее фокальной плоскости формируется дифракционная картина, каждая точка которой соответствует определенному углу выхода электронов из образца.

Микроскоп представляет собой стационарную автоматизированную многофункциональную измерительную систему, в состав которой входят: электронно-оптическая колонна; светлотемнопольный детектор электронов; широкоугольный темнопольный детектор; рабочий стол с блоками управления электроники, который вместе с электронно-оптической колонной образует главную консоль прибора; вакуумная система с отдельно расположенным форвакуумным механическим насосом; стабилизированный источник высокого напряжения; компрессор сжатого воздуха для управления пневмоклапанами; рабочая станция микроскопа на базе специализированного компьютера; система замкнутого водяного охлаждения; программное обеспечение для управления микроскопом; комплект запчастей и расходных материалов.

Основной частью микроскопа является электронно-оптическая колонна. В состав колонны входят электронная пушка и три блока электронных линз (осветительный, формирующий изображение и проекционный). Первый блок составлен из двух линз. Основным элементом второго блока является объективная линза, в которую путем шлюзования вводится объектодержатель с объектом. Блок проекционных линз обеспечивает требуемое увеличение изображений. На нижней части колонны установлена камера с флуоресцентным экраном, в которой выполнены окна для наблюдения изображения. Над центральным окном установлен оптический бинокулярный микроскоп, который обеспечивает просмотр фрагментов изображения на экране и фокусировку.

Управление работой микроскопа осуществляется с помощью рабочей станции на базе специализированного компьютера.

Пломбирование микроскопа электронного просвечивающего TITAN 80-300 не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид микроскопа электронного просвечивающего TITAN 80-300

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «Titan» является специализированным ПО микроскопа и предназначено для его управления, составления измерительных программ и обработки результатов измерений. ПО «Titan» не может быть использовано отдельно от микроскопа.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ 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	Titan
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.4
Цифровой идентификатор ПО	c7477b08ea314e3d2b2c65e435 890d2e3213dc52d306644bbad1 3f8625a994a8

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, мкм	от 0,0003 до 10
Пределы допускаемой погрешности измерений линейных размеров при ускоряющем напряжении 300кВ - в диапазоне от 0,0003 мкм до 0,05 включ. мкм, нм - в диапазоне от св. 0,05 мкм до 1 мкм включ., % - в диапазоне от св. 1 мкм до 10 мкм, % (где L - линейный размер, нм)	$\pm(0,4+0,06L)$ ± 6 ± 4
Диапазон регулировки увеличений, крат	от 45 до 1550000
Значения ускоряющего напряжения, кВ	200, 300
Напряжение питания от трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 340 до 400
Максимальная потребляемая мощность, кВт	10
Габаритные размеры (длина x ширина x высота) основных блоков, мм, не более: - консоль микроскопа с колонной - стойка ТЕМ/Асс - стойка питания микроскопа - генератор высокого напряжения - система охлаждения	$1430 \times 2140 \times 235$ 700x800x1800 1200x600x1300 880x760x1990 680x660x860
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +19 до +21 80

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Микроскоп электронный просвечивающий TITAN 80-300	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 69049-17 «Микроскоп электронный просвечивающий TITAN 80-300. Методика поверки», утвержденному АО «НИЦПВ» 07.08.2017 г.

Основные средства поверки:

- Государственный стандартный образец параметров шаговой структуры в тонком слое монокристаллического кремния ГСО 10030-2011.

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
электронному просвечивающему TITAN 80-300**

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.