

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Микроскопы сканирующие зондовые VEGA (ВЕГА)

#### **Назначение средства измерений**

Микроскопы сканирующие зондовые VEGA (ВЕГА) (далее СЗМ) предназначены для измерений линейных размеров микрорельефа поверхности твёрдых тел.

#### **Описание средства измерений**

СЗМ работают в режиме атомно-силового микроскопа (АСМ). Принцип действия в СЗМ реализуется посредством детектирования силы, действующей на острие микрозонда со стороны исследуемой поверхности. Поддерживая с помощью системы обратной связи в процессе сканирования постоянную силу взаимодействия между микрозондом и поверхностью образца, регистрируют положение острия микрозонда, что позволяет получить трехмерное изображение топографии поверхности по которому можно определить линейные размеры измеряемых элементов.

В качестве микрозонда в режиме АСМ используется чувствительный элемент, представляющий собой кремниевое микромеханическое изделие, на котором сформирован кантилевер с острием в виде микроиглы.

СЗМ состоят из следующих основных элементов: СЗМ-контроллер, базовый блок, персональный компьютер. Базовый блок представляет собой отдельно стоящую установку, которая обеспечивает защиту от воздействий окружающей среды: защиту от виброакустических воздействий, от изменений температуры и влажности. В базовом блоке расположен держатель образца, который обеспечивает его перемещение в заданном диапазоне и устройство, которое производит сканирование исследуемого объекта. СЗМ-контроллер предназначен для управления базовым блоком и обработки сигналов, полученных в результате проводимых измерений исследуемого образца. Персональный компьютер требуется для обеспечения управления пользователем данным программно-аппаратным комплексом и анализом результатов измерений.

Конструктивно СЗМ выполнены в виде отдельно стоящего базового блока с отдельно устанавливаемым компьютером. По заказу СЗМ могут оснащаться рядом дополнительных устройств и принадлежностей. Внешний вид микроскопов сканирующих зондовых VEGA (ВЕГА) представлен на рисунке 1.

Пломбирование микроскопов сканирующих зондовых VEGA (ВЕГА) от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Внешний вид микроскопов сканирующих зондовых VEGA (ВЕГА)

### **Программное обеспечение**

Микроскопы сканирующие зондовые VEGA (ВЕГА) имеют в своем составе программное обеспечение (ПО), встроенное в аппаратное устройство операторского персонального компьютера, разработанное для конкретных измерительных задач, осуществляющее измерительные функции, функции получения и передачи измерительной информации.

Программное обеспечение «Nova Rx» является специализированным ПО СЗМ и предназначено для их управления, составления измерительных программ и обработки результатов измерений. ПО «Nova Rx» не может быть использовано отдельно от СЗМ.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Метрологически значимая часть ПО СЗМ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Главной защитой ПО является USB-ключ-заглушка. HASP (программа, направленная на борьбу с нарушением авторских прав) использует 128-битное шифрование по алгоритму AES (симметричный алгоритм блочного шифрования информации), что позволяет предотвратить неавторизованное использование ПО.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» 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	Nova Px
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.5.0.x
Цифровой идентификатор ПО	039acc50cc451aa329d2c7feafd52dc0 (SXYCalibration.dll); 065a740c438d7e39d816edf37fe03a8e – (SZCalibration.dll); eafcb01229f0ea7928492fad37dbb738 – (SNonlinearity.dll); 1ad4447861d157a0f6e42098d20b302d - SInterferometerAngle.dll.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY, мкм	от 0,01 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY, нм*	$\pm (3+0,01 \times L)$ , где L – измеряемое значение длины в нм
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z, мкм	от 0,0005 до 9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси сканирования Z, нм*	$\pm (4+0,05 \times L)$ , где L – измеряемое значение длины в нм

Примечание: \* - при температуре воздуха от плюс 18 °С до плюс 22 °С.

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешение в плоскости XY с датчиками обратной связи не более, нм	0,3
Разрешение по оси Z не более, нм	0,1
Максимальное число точек сканирования по X и Y, не менее	4000 × 4000
Размеры исследуемых образцов (длина × ширина × толщина), не более, мм	200 × 200 × 40
Диапазон позиционирования образца в плоскости XY, не менее, мм	200 × 200
Потребляемая мощность, не более, ВА	400
Габаритные размеры СЗМ контроллера, не более, мм	600 × 550 × 600
Габаритные размеры базового блока, не более, мм	810 × 610 × 1450
Масса СЗМ контроллера, не более, кг	45
Масса базового блока, не более, кг	350

Таблица 4 – Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Относительная влажность воздуха, %	от 50 до 80
Напряжение переменного тока, В	от 95 до 121/ от 187 до 242
Частота, Гц	50/60

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
СЗМ контроллер	-	1 шт.
Базовый блок	VEGA	1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	Микроскопы сканирующие зондовые VEGA (ВЕГА)	1 экз.
Программное обеспечение на цифровом носителе	Nova Px	1 шт.
Методика поверки	МП № 203-46-2019	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП № 203-46-2019 «Микроскопы сканирующие зондовые VEGA (ВЕГА). Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 19 августа 2019 г.

Основные средства поверки:

- мера периода и высоты линейная TGZ1, рег № 41678-09;
- мера периода и высоты линейная TGZ3, рег. № 41678-09.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопам сканирующим зондовым VEGA (ВЕГА)

ТУ 26.51.61-005-17510633-2019 Микроскопы сканирующие зондовые ВЕГА (VEGA).  
Технические условия

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТ-МДТ» (ООО «НТ-МДТ»)

ИНН 7735593896

Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, д. 4 стр. 3

E-mail: [info@ntmdt-si.ru](mailto:info@ntmdt-si.ru)

Тел./факс: +7 (499) 110-20-50/ +7 (499) 110-20-70

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.