

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Микроскопы сканирующие зондовые «СММ-2000»

#### Назначение средства измерений

Микроскопы сканирующие зондовые «СММ-2000» предназначены для измерений геометрических и физических параметров топографии поверхности образцов с нанометровым пространственным разрешением без их вакуумирования.

#### Описание средства измерений

Микроскопы сканирующие зондовые «СММ-2000» (рисунок 1), далее микроскопы, представляют собой стационарную измерительную систему и состоят из трех блоков: измерительной головки, блока управления и блока питания. Считывание информации осуществляется с помощью компьютера, который не входит в комплект поставки микроскопа.

Микроскоп «СММ-2000» обеспечивает работу как в режиме сканирующего туннельного микроскопа (СТМ), так и атомно-силового микроскопа (АСМ) с использованием различных методик зондовой микроскопии.

Принцип действия СТМ основан на квантовом эффекте туннелирования электронов через узкий потенциальный барьер между исследуемой проводящей поверхностью образца и острием микрозонда. Детектируя туннельный ток, протекающий при постоянном электрическом смещении между микрозондом и образцом, получают информацию о топографии проводящей поверхности в атомном масштабе. При работе в режиме АСМ осуществляется измерение силы, действующей на острие микрозонда со стороны исследуемой поверхности, как проводящих, так и диэлектрических сред. Поддерживая с помощью обратной связи постоянную силу взаимодействия между микрозондом и поверхностью образца, регистрируют положение острия микрозонда, что позволяет получить трехмерное изображение топографии поверхности.

Микроскопы, работая в режимах сканирующего атомно-силового или сканирующего туннельного микроскопов, позволяют дополнительно воздействовать зондом на поверхность и снимать дополнительные сигналы взаимодействия зонда и поверхности, в том числе за счет подключения оператором различных внешних приборов, отражая при этом не только геометрические, но и физические параметры поверхности объекта.

В состав микроскопов входит специализированное программное обеспечение, идентификационные данные которого приведены ниже.

Наимено-вание программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
SMM2000	SMM2000	2.2	da24a56cc3102021261297968dc b1244 *Metrology.dll	алгоритм MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 соответствует уровню «С». Блок управления и блок питания микроскопа защищены от несанкционированного доступа за счет опломбирования крышек их корпусов.

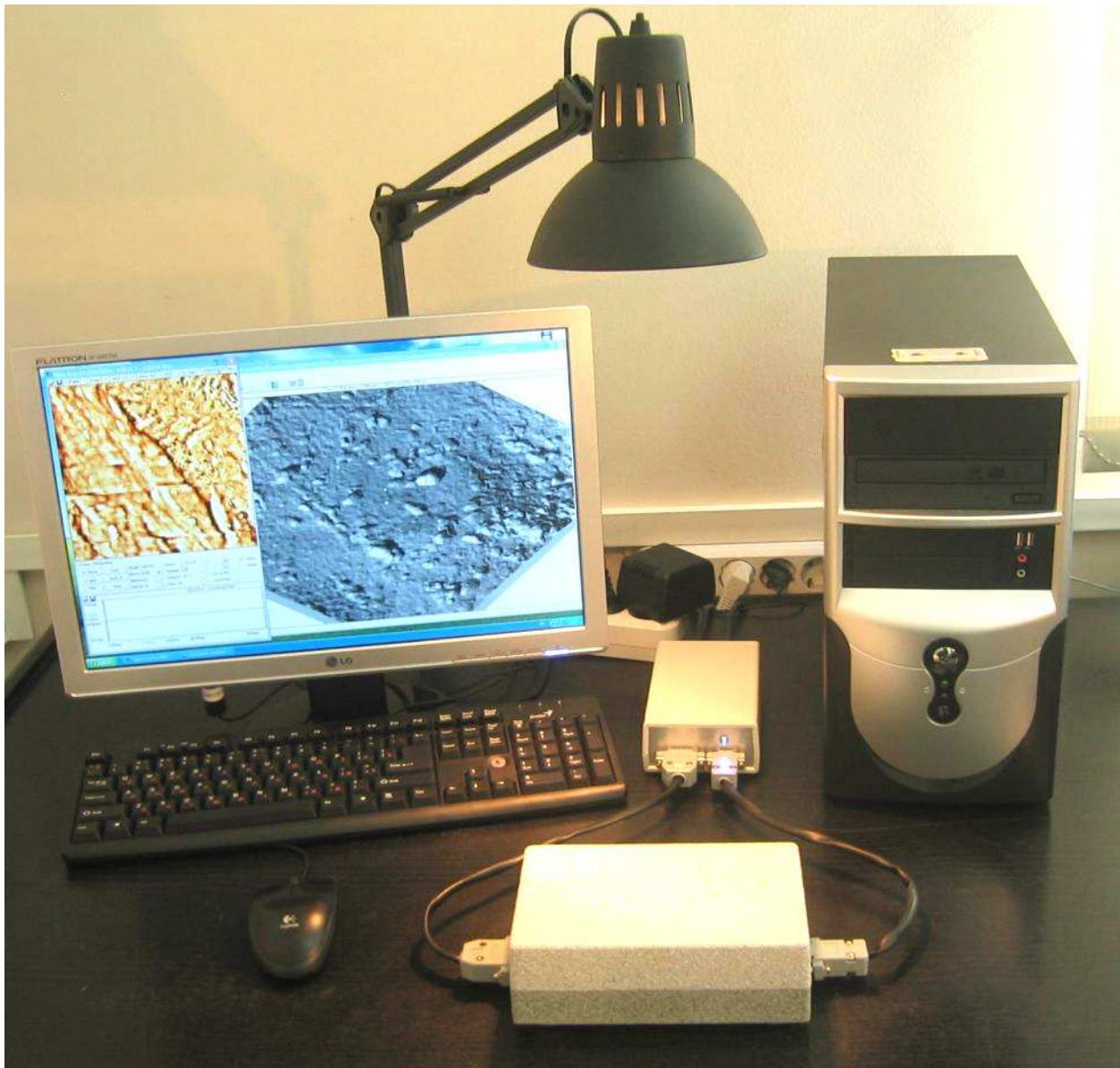


Рисунок 1 - Микроскоп сканирующий зондовый «СММ-2000», общий вид



Рисунок 2 - Микроскоп сканирующий зондовый «СММ-2000», измерительная головка, вид снизу; указаны места нанесения знака утверждения типа и поверительного клейма

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений по осям X и Y, мкм, не менее	0,0003 - 20
Диапазон измерений по оси Z, мкм, не менее	0,0002 - 2
Предел допускаемой погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и Z	10 нм ± 10 % измеряемого размера
Максимальные габариты исследуемого образца (длина × ширина × толщина), мм	30 x 30 x 15
Максимальная масса исследуемого образца, г	200
Габаритные размеры, мм, не более:	
измерительная головка	200x120x80
блок управления	160x100x50
интерфейсная плата	120x120x20
блок питания	80x80x80
Масса, кг, не более:	
измерительная головка	3
блок управления	0,5
интерфейсная плата	0,2
блок питания	0,5
Напряжение питания переменного тока, В	200 - 240
Потребляемая мощность, В•А, не более	3

Рабочие условия: температура окружающего воздуха 20±2 °C.

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус блока измерительной головки микроскопа снизу методом наклейки (рисунок 2) и на титульный лист паспорта методом печати.

## Комплектность средства измерений

Измерительная головка	1 шт.
Блок управления	1 шт.
Блок питания	1 шт.
Интерфейсная плата	1 шт.
Соединительные кабели	3 шт.
Программное обеспечение для управления и обработки данных	1 шт.
Мера рельефная «Кварц-XY1400/Z90нм»	1 шт.
Набор ЗИП	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

## Проверка

осуществляется по документу «Микроскопы сканирующие зондовые «СММ-2000». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 году.

Основные средства поверки:

Мера рельефная «Кварц-XY1400/Z90нм» (Госреестр № 42471-11)

Номинальное значение шага периодической структуры меры вдоль двух ортогональных направлений в плоскости XOY, мкм	1,400
Пределы допускаемой относительной погрешности шага периодической структуры, %	± 2

Номинальное значение высоты выступов периодической структуры, мкм	0,090
Пределы допускаемой относительной погрешности высоты выступов периодической структуры, %	± 5

**Сведения о методиках (методах) измерений**

«Микроскопы сканирующие зондовые «СММ-2000». Паспорт», раздел 8.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопам сканирующим зондовым «СММ-2000»**

Микроскопы сканирующие зондовые «СММ-2000». Технические условия ТУ 4431-002-70281271-2011

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Применяются при осуществлении деятельности в области здравоохранения; осуществлении ветеринарной деятельности; осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды; выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество (ОАО) «Завод ПРОТОН-МИЭТ»,  
124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4806, д. 5, стр. 20.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № 30004-08  
119361, г. Москва, Г-361, ул. Озерная, 46.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

«        » 2011 г.

М.п.