

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы сканирующие зондовые SOLVER NEXT, TITANIUM

Назначение средства измерений

Микроскопы сканирующие зондовые SOLVER NEXT, TITANIUM (далее СЗМ) предназначены для измерений геометрических параметров микрорельефа поверхности твёрдых тел.

Описание средства измерений

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

Принцип действия в режиме СТМ основан на 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 характере рельефа проводящей поверхности образца.

В режиме АСМ реализуется принцип детектирования силы, действующей на острие микрозонда со стороны исследуемой поверхности. Поверхность при этом может быть как проводящей, так и не проводящей. Поддерживая с помощью обратной связи в процессе сканирования постоянную силу взаимодействия между микрозондом и поверхностью образца, регистрируют координату измеряемой точки по вертикальной оси (Z). Тем самым, измеряют параметры микрорельефа поверхности образца. Наряду с измерениями в абсолютных единицах длины, в режиме компаратора микроскоп позволяет осуществлять сличение размеров элементов микроструктуры на одном и том же образце. Этот режим позволяет исключить часть погрешности измерений, связанную с передачей единицы длины микроскопу.

В качестве микрозонда в режиме АСМ используется чувствительный элемент, который представляет собой кремниевое микромеханическое изделие, на котором сформирован кантилевер с острием в виде микроиглы. В режиме СТМ в качестве микрозонда используется металлическая игла из платино-иридиевого сплава или вольфрама.

В состав СЗМ входят специальный СЗМ - контроллер, базовый блок, персональный компьютер. Конструктивно СЗМ выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером. По заказу СЗМ могут оснащаться рядом дополнительных устройств и принадлежностей. Модели SOLVER NEXT и TITANIUM отличаются только дизайном корпуса базового блока. Внешний вид СЗМ двух моделей представлен на рисунках 1 и 2. Стрелками отмечены места размещения знака утверждения типа и поверительного клейма (на задней стенке базового блока).



Рисунок 1- Внешний вид контроллера и базового блока СЗМ SOLVER NEXT
Стрелкой показано место размещения знака утверждения типа.



Рисунок 2- Внешний вид контроллера и базового блока СЗМ ТITANIUM
Стрелкой показано место размещения знака утверждения типа.

Программное обеспечение

ПО выполняет настройку СЗМ, оптимизацию его параметров, управление режимами работы, выполнение сканирования, обработку результатов измерений и их хранение.

Идентификационные данные программного обеспечения СЗМ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование	Программное обеспечение для СЗМ NOVA-Px
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 3.4.0.16096
Цифровой идентификатор	65c77e6fb18fb953cd3ac99bd832f08bad67df20
Алгоритм вычисления идентификатора	Sha1

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует высокому уровню.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики СЗМ приведены в таблицах 2 -4.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики

Параметр	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	$\pm (0,01 \cdot L + 3)$
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z, мкм	от 0,0005 до 9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, нм	$\pm (0,05 \cdot L + 4)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических размеров в режиме сличения (компаратора) при размерах объекта более 10 нм, по осям X и Y, нм	$\pm (0,001 \cdot L + 1)$
L - измеряемое значение длины, нм	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Угол между осями сканирования X и Y, ...°	от 88,5 до 91,5
Угол между осью Z и нормалью к плоскости XY, ...°	5
Нелинейность сканирования в плоскости XY с датчиками обратной связи, %	0,1
Отклонение от плоскостности сканирования в плоскости XY, нм, не более	200
Разрешение в плоскости XY с датчиками обратной связи, нм, не более	0,3
Разрешение по оси Z, нм, не более	0,1
Дрейф в плоскости XY, нм/с, не более	0,2
Дрейф по оси Z, нм/с, не более	0,15
Максимальное число точек сканирования по X и Y	4000 × 4000
Размеры исследуемых образцов (диаметр × толщина), мм, не более	20 × 10
Диапазон позиционирования образца в плоскости XY, мм, не менее	5 × 5
Напряжение питания переменного тока, В	от 95 до 121/ от 187 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Габаритные размеры СЗМ контроллера (Д×Ш×В), мм, не более	470×180×500
Габаритные размеры базового блока (Д×Ш×В), мм, не более	220×330×500
Масса СЗМ контроллера, кг, не более	23
Масса базового блока, кг, не более	16
Срок службы, лет	10

Таблица 4

Условия эксплуатации:	
Температура окружающей среды, °С	от плюс 15 до плюс 25
Относительная влажность при температуре плюс 25 °С, %, не более	от 50 до 80
Атмосферное давление, мм рт.ст.	от 730 до 790
Дрейф температуры, °С в час, не более	1
Амплитуда вибраций в полосе частот от 1 до 1000 Гц, мкм, не более	0,5

Знак утверждения типа

наносится на средство измерений методом наклейки в соответствии с рисунками 1 и 2 и на руководство по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Кол-во
Микроскопы сканирующие зондовые SOLVER NEXT, TITANIUM	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	1 шт.
Программное обеспечение (NOVA-Px) на CD-диске	1 шт.
Набор кантилеверов (измерительных зондов)	50 шт.
Набор для поверки и калибровки, включающий 3 меры: меру периода и высоты линейную TGQ1; меру периода линейную TDG01; меру периода и высоты линейную TGZ1	1 шт.
Комплект рабочих принадлежности для СЗМ	1 шт.
Методика поверки	1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 64047-16 «Микроскопы сканирующие зондовые SOLVER NEXT, TITANIUM. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 11 марта 2016 г. Знак поверки наносится в виде голографической наклейки на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- мера периода и высоты линейная TGQ1 (ГР№ 41680-09);
- мера периода линейная TDG01 (ГР№ 41676-09);
- мера периода и высоты линейная TGZ1 (ГР № 41678-09).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики проведения измерений и их описание приведены в разделах 7-11 Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроскопам сканирующим зондовым SOLVER NEXT, TITANIUM

Технические условия ТУ 4254-004-40349675-2015.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническая компания» (ООО «НТК»)

Адрес: 141400, область Московская, город Химки, улица Энгельса, д. 27, помещение 49

E-mail: spm@ntmdt.ru

Телефон: 499-735-03-05, Факс: 499-735-64-10

ИНН 7735588014

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.