

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ОАО «НИЦПВ»

Руководитель ГЦИ СИ


П.А. Тодуа
« 11 » октября 2004г.

Микроскопы сканирующие зондовые Solver Pro	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 28666-05 Взамен №
---	---

Выпускаются по техническим условиям 4254-003-58699387-2004

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сканирующие зондовые микроскопы Solver PRO предназначены для измерений трехмерной топологии и параметров микрорельефа поверхности конденсированных сред с атомарным разрешением.

Сканирующие зондовые микроскопы Solver PRO применяются в микро-, опто-, нанoeлектронике, нанотехнологии, микромеханике, фармацевтике и микробиологии, производстве полимеров и геной инженерии, создании наноструктурных материалов, запоминающих сред, химии и химической технологии, металлургии, в лабораториях промышленных предприятий, научно-исследовательских и учебных организаций.

ОПИСАНИЕ

Сканирующие зондовые микроскопы (СЗМ) представляют собой стационарные автоматизированные многофункциональные измерительные системы.

СЗМ 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. АСМ реализует принцип измерений силы, действующей на острие микрозонда со стороны исследуемой поверхности, как проводящих, так и диэлектрических сред. Поддерживая с помощью обратной связи постоянной силу взаимодействия между микрозондом и поверхностью образца, регистрируют положение острия микрозонда, что позволяет получить трехмерное изображение топографии поверхности.

В состав СЗМ входит набор измерительных СЗМ-головок, электронный блок и управляющий персональный компьютер.

В качестве зонда в АСМ используется чувствительный элемент - кантилевер, который представляет собой кремниевый монокристалл, на котором сформирована балочная структура с острием в виде микроиглы. В СТМ в качестве зонда используется металлическая игла из платиновых сплавов.

Сканирование в различных диапазонах обеспечивается с помощью заменяемых пьезосканеров. Конструкция блока подвода и сканирования СЗМ Solver PRO обеспечивает ручной и автоматический подвод образца к зонду; установку АСМ/СТМ головок на блок

подвода без дополнительных приспособлений; простую процедуру замены и установки сканера и держателя образца.

Приборы позволяют проводить сканирование как зондом или образцом, так и комбинированно на воздухе, в газовой и жидкой средах.

Управление процессом измерений осуществляется от контроллера и РС совместимого компьютера с помощью программного обеспечения. Управляющие сигналы от СЗМ-контроллера поступают в измерительную головку. Управление СЗМ-контроллером осуществляется с помощью компьютерного программного обеспечения посредством специальной РС-платы. При помощи программного обеспечения осуществляется настройка прибора, оптимизация его параметров, управление режимами работы, выполнение сканирования, обработка результатов измерений и их хранение.

Конструктивно СЗМ Solver PRO выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером. По заказам приборы оснащаются широким набором дополнительных устройств и принадлежностей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры	Значение
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY не менее, мкм	80
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z не менее, мкм	5
Среднеквадратическое отклонение (СКО) результатов измерений линейных размеров в плоскости XY не более, %	1
Среднеквадратическое отклонение (СКО) результатов измерений линейных размеров по оси Z не более, %	5
Разрешение в плоскости XY не более, нм	0,15
Разрешение по оси Z не более, нм	0,1
Реально-контролируемое разрешение в плоскости XY не более, нм	0,24
Нелинейность сканирования в плоскости XY не более, %	1
Неортогональность сканера по оси Z не более, градус	5
Неортогональность сканера в плоскости XY не более, градус	2
Неплоскостность сканирования в плоскости XY не более, нм	100
Дрейф в плоскости XY не более, Å/с	2
Дрейф по оси Z не более, Å/с	1,5
Максимальное число точек сканирования по X и Y	4000×4000
Размеры исследуемых образцов (диаметр × толщина) не более, мм	100 × 20
Напряжение питания переменного тока, В	110 / 220 (+10/-15%)
Потребляемая мощность не более, Вт	80
Габаритные размеры электронного блока не более, мм	445×160×500
Габаритные размеры СЗМ не более, мм	250×320×470
Масса не более, кг	52
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
- относительная влажность не более, %	65 ± 15
- атмосферное давление, мм рт. ст.	760 ± 30
- дрейф температуры не более, °С в час	1
- амплитуда вибраций в полосе частот 1÷1000 Гц не более, мкм	0,5

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на средство измерений и на титульный лист руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает:

№	Наименование
1	Заменяемый сканер X, Y, Z ($3 \times 3 \times 1.3$ мкм ($\pm 10\%$)).
2	Заменяемый сканер X, Y, Z ($10 \times 10 \times 2.0$ мкм ($\pm 10\%$)).
3	Заменяемый сканер X, Y, Z ($50 \times 50 \times 3.0$ мкм ($\pm 10\%$)).
4	Универсальная АСМ головка (сканирование образцом).
5	Универсальная сканирующая СЗМ головка SMENA ($50 \times 50 \times 3.0$ мкм ($\pm 10\%$)).
6	STM головка с диапазоном токов 30пА-50нА (сканирование образцом).
7	Юстировочный столик для АСМ-Резонансной моды с возможностью измерять ток через проводящие кантилеверы.
8	Юстировочный столик с резонансной АСМ системой с возможностью подавать постоянное и переменное напряжение на проводящий кантилевер для работы в методах измерения емкости.
9	Основание Solver Pro. Содержит систему моторизованного подвода, штуцер ввода воздуха/газа для работы в контролируемой атмосфере, разъемы термостолика и напряжения смещения, зеркало для видеосистемы. Ручной перемещатель по X, Y.
10	Защитный колпак.
11	Электронный блок управления (вертикальная модификация).
12	РСI плата сопряжения для электронного блока РС и интерфейсный кабель.
13	Программное обеспечение для получения и обработки изображений на IBM совместимой рабочей станции.
14	Набор кантилеверов (измерительных зондов).
15	Набор кремниевых решеток для калибровки сканера.

Дополнительное оборудование, поставляемое по отдельному заказу:

№	Наименование
1	Универсальная сканирующая СЗМ головка SMENA ($90 \times 90 \times 6.0$ мкм ($\pm 10\%$)).
2	Сканирующая СЗМ головка SMENA для работы в жидкости.
3	Универсальная сканирующая СЗМ головка SMENA для исследования магнитных материалов ($50 \times 50 \times 3.0$ мкм ($\pm 10\%$)).
4	STM головка с диапазоном токов 3пА-5нА (сканирование образцом).
5	Юстировочный столик с открытой жидкостной ячейкой для АСМ измерений в контактной и резонансной модах.
6	Держатель образца с платформой нагревания (до 130° С) и датчиком температуры.
7	Электронный блок управления (горизонтальная модификация).
8	Оптический микроскоп с непрерывной ручной регулировкой.
9	Штатив для оптического микроскопа.
10	Рабочие принадлежности для СЗМ.
11	Набор периодических мер для калибровки сканера.
12	Pentium-4, 2400 MHz, RAM 512MB, HDD 80Gb, DVD-CD-RW.

ПОВЕРКА

Поверка сканирующих зондовых микроскопов Solver Pro проводится в соответствии с документом «Сканирующие зондовые микроскопы Solver Pro. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ НИЦПВ 20.10.2004 г.

Основные средства поверки:

- меры периодические типа TGG1, TGX1, TGT1;
- мера периодическая TGQ1;
- набор мер высоты профиля TGZ01, TGZ02, TGZ-03;
- стандартный образец – высокоориентированный пирографит (ВОПГ).

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997 «Изделия ГСП. Общие технические условия».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип сканирующих зондовых микроскопов Solver Pro утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ – ЗАО «Нанотехнология МДТ», Россия

Адрес: 124460 Москва, Зеленоград, корп.167.

Телефон: (095)535-03-05

Факс: (095)535-64-10

E-mail: spm@ntmdt.ru

Генеральный директор
ЗАО «Нанотехнология МДТ»



/В.А. Быков/