

Часто задаваемые вопросы

Содержание

1. ОБРАЗЦЫ	2
2. ЗОНДЫ	4
3. ПОДВОД	5
4. РАБОТА	8
5. УСТАНОВКА USB ДРАЙВЕРОВ	11
6. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ	12

1. Образцы

ВОПРОС: Что рекомендуется использовать в качестве лабораторного образца при проведении СТМ измерений?

ОТВЕТ: В комплекте с прибором поставляется металлическая матрица для изготовления CD. Кроме того, компания НТ-МДТ выпускает дифракционные решетки с золотым покрытием. Можно также в качестве образцов для СТМ измерений использовать фрагменты компакт-дисков с золотым напылением. В общем случае подходят образцы с золотыми или платиновыми пленками.

ВОПРОС: Как подготовить образец из CD?

ОТВЕТ: Для подготовки образца понадобятся:

CD (диск должен быть без пластикового защитного покрытия);

ножницы;

скальпель;

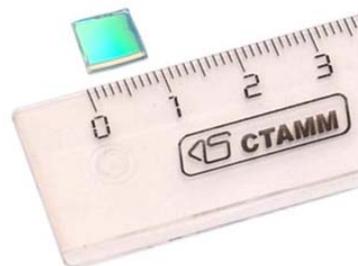
пинцет.

Для подготовки образца выполните следующие действия:

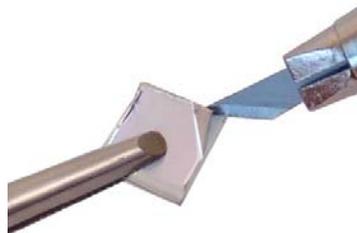
1. Ножницами вырежьте небольшой фрагмент диска (не более 12 мм в диаметре).



ПРИМЕЧАНИЕ: Если на фрагменте CD была сделана запись, на изображении скана будут видныпиты, в противном случае на изображении скана будут только дорожки (треки). Пользователь сам решает, с каким образцом он будет проводить эксперимент.



2. Подденьте скальпелем покрытие диска.



3. Аккуратно пинцетом снимите покрытие с вырезанного фрагмента.



ВНИМАНИЕ! Для исследований предназначена та часть диска, с которой было снято покрытие. Следите за тем, чтоб не коснуться поверхности при снятии покрытия.

4. После снятия покрытия образец готов для проведения исследований.
5. Образец приклеивается на держатель на двойной скотч.

ВОПРОС: В Руководстве пользователя написано, что для процессов литографии используется фрагмент компакт-диска без записи информации со снятым защитным слоем. При этом нанесению рисунка сильно мешают полосы. Можно ли для проведения процессов литографии использовать какие-либо другие образцы?

ОТВЕТ: Полоски используются в качестве репера, для оценки размеров и контроля качества острия зонда. Если полосы на изображении рельефа размыты – острие плохое и литографический рисунок не наносится. Если полосы мешают, можно проводить процесс литографии на обратной стороне любого старого CD, отрезав кусочек ножницами.

ВОПРОС: В качестве образцов для получения изображения рельефа и проведения процессов литографии были поставлены фрагменты компакт-дисков. Причем эти фрагменты разные. Уточните, пожалуйста, чем они отличаются.

ОТВЕТ: В комплект поставки входят фрагменты чистых (без записи) компакт-дисков и с записью.
Для проведения процессов литографии рекомендуется использовать только чистые диски. Для получения изображения рельефа можно использовать любые диски.

ВОПРОС: Можно ли использовать DVD диск в качестве образца, и как его изготовить?

ОТВЕТ: DVD диски нужно брать двухслойные. Ножницами отрезается полоска и расщепляется острым ножом. Питы находятся на верхней поверхности нижнего прозрачного слоя. Между слоями есть тонкая липкая пленка, ее нужно аккуратно снять, после этого можно нарезать полоску на квадратики и ставить их на двойной скотч.

2. Зонды

ВОПРОС: В какой пропорции готовить раствор (KOH или NaOH) для травления зондов, 5 % - по объему или по массе?

ОТВЕТ: Раствор готовится по массе. На 950 мл воды – 50 граммов щелочи.

ВОПРОС: Какая проволока используется для изготовления сменных зондов?

ОТВЕТ: Вольфрамовая проволока ВА группа «А» 1кл. Диаметр 0.15 мм. ТУ-48-9-45-67.

3. Подвод

ВОПРОС: При осуществлении процедуры подвода зонда появляется сообщение “Подвод выполнен”, т.е. система выдает сообщение о том, что зонд вошел во взаимодействие с образцом. Однако после нажатия на кнопку ОК видно, что этого не произошло, т.к. удлинение сканера равно 1 и амплитуда колебаний зонда близка к амплитуде свободных колебаний.

ОТВЕТ: Ложное срабатывание бывает, когда от вибраций двигателя при подводе амплитуда колебаний зонда резко меняется. Это происходит, когда зондовый датчик или зонд в нем занимают недостаточно стабильное положение.

Возможная неисправность	Способы устранения
Ложное появление сигнала Подвод выполнен	<ol style="list-style-type: none">1. Заменить зондовый датчик силового взаимодействия.2. Извлечь зондовый датчик и установить его вторично не до упора.3. Повторять пункт 2 и каждый раз снимать резонансную кривую. Кривые должны повторяться.4. Изменять силу прижима датчика винтом фиксации зондового датчика, пока на резонансной кривой не появится четко выраженный пик. После этого повторить процедуру подвода зонда.5. Извлечь иглу из зондового датчика и установить ее вторично или заменить.



ПРИМЕЧАНИЕ. Не рекомендуется использовать зондовый датчик сразу после травления, т.к. он может изменять свои параметры в процессе высыхания щелочи. Рекомендуется травить острие зонда в одном датчике, а работать этим зондом, вставив его в другой, сухой датчик (в случае сменных зондов, которые вставляются в трубчатую пьезоэлектрическую консоль на тренин).

ВОПРОС: Не происходит сближение зонда с образцом, винт ручного подвода не вращается при запуске процедуры подвода, поиск резонансной частоты осуществляется нормально.

ОТВЕТ: Обратиться в службу технической поддержки.

ВОПРОС: При запуске процедуры подвода зонда с образцом (окно «Подвод», кнопка «Старт») происходит остановка процесса после второго шага (Шаг=2) с выводом сообщения: "Ошибка! Зонд слишком близок к образцу! Проверьте параметры подвода или состояние физического узла. Вы хотите отвести зонд в безопасное место?"

ОТВЕТ:

Возможные неисправности:	Способы устранения
1. Некорректно установлены параметры в меню Параметры .	(См. Руководство пользователя). Увеличить значение параметра Время интегрирования и/или увеличить значение параметра Сила или Ток , и/или увеличить значение параметра Усиление ОС , при этом величина вытянутости сканера- Сканер Z на каждом шаге сближения должна увеличиться. Закрашенная часть индикатора Z должна быть при этом выше нижнего порога Нижний Порог Z , установленного в меню Параметры .
2. Нет напряжения на сканере. Косвенным признаком наличия напряжения на сканере является присутствие двойного щелчка в головке на каждом шаге процесса подвода зонда. Первый щелчок – шаг двигателя, второй щелчок – звук, возникающий при сбрасывании напряжения с пьезоэлемента в сканере.	Проверить наличие контакта в разъемах кабелей подключения контроллера к измерительной головке. Проверить, видны ли на экране цифрового видеомикроскопа перемещения образца вверх-вниз при осуществлении операции Быстрый подвод . Обратиться в службу технической поддержки.

В конфигурации силового микроскопа:

Возможные неисправности:	Способы устранения
1. Недостаточная величина амплитуды входного сигнала синхродетектора Напряжение раскачки .	Увеличить значение Усиление амплитуды в окне Резонанс так, чтобы после запуска процесса поиска резонансной частоты значение Амплитуда колебаний было не меньше 2 В.
2. Процесс поиска резонансной частоты был произведен после касания зондом поверхности образца.	Отвести зонд от образца и повторить процесс поиска резонансной частоты.
3. Нестабильность работы зондового датчика силового взаимодействия.	Заменить датчик и/или зонд в датчике

В конфигурации туннельного микроскопа:

Возможные неисправности:	Способы устранения
1. Величина задаваемого тока I_t меньше величины измеряемого туннельного тока.	Убедитесь, что зонд не касается образца, (при этом индикатор Ток должен показывать величину шумового тока порядка $0.1 \div 0.2$ нА). Установите значение туннельного тока 0.7 нА и повторите процедуру подвода, нажав кнопку Старт .

4. Работа

ВОПРОС: Отсутствует пик на кривой зависимости амплитуды колебаний зонда от частоты после поиска резонансной частоты зондового датчика (кнопка «Старт» в окне «Резонанс»).

ОТВЕТ:

Возможные неисправности	Способы устранения
1. Неисправен пьезодатчик.	Замените пьезодатчик.
2. Нарушен контакт соединения кабеля, соединяющего головку (Head) и контроллер.	Выключить прибор. Отсоединить кабель «Head» и подсоединить его снова. Снова включить прибор и запустить программу.

ВОПРОС: Почему следящая система не отключается при проведении процесса литографии?

ОТВЕТ: Воздействие на образец производится путем подачи импульсов напряжения на Z-сканер, которые складываются с текущим напряжением от следящей системы. Длительность импульсов должно быть такой, чтобы следящая система не успевала их обрабатывать, и образец стучал по зонду, от чего и возникает деформация образца. Но если длительность импульса будет слишком мала, сканер не успеет обработать перемещение к зонду из-за собственной инерционности. Исходя из этого, выбирается соответствующая длительность воздействия. Эта длительность указана в рекомендациях. Полное описание процесса литографии представлено в справочном разделе программы управления.

ВОПРОС: Величина Сканер Z плавно меняется от 0 до 1 и в обратную сторону. С чем это может быть связано?

(После захвата взаимодействия величина Сканер Z не фиксируется на каком-либо значении, а плавно меняется от 0 до 1 и в обратную сторону (при этом Амплитуда колебаний зонда не меняется, а точно стоит на заданном значении). По истечении некоторого времени (около пяти минут) Сканер Z останавливается на одном значении, но при переходе к окну Сканирование все повторяется. Точно так же сканер «плавает» и при сканировании. Это не зависит от зондового датчика.)

ОТВЕТ: Проблема может возникнуть в следующих случаях:

- На образце или на зонде есть пылинки или волосок – необходимо сменить область сканирования или зонд;
- Образец слишком мягкий и нет возможности обеспечить поддержание нужной величины взаимодействия;

- Зонд слишком тонкий и гнется после захвата взаимодействия до тех пор, пока сила упругости не достигнет установленного уровня взаимодействия;
- Пользователем задана слишком большая величина взаимодействия, сканер вытягивается вверх, чтобы уменьшить амплитуду колебаний зонда, но диапазон вытягивания оказывается недостаточным. В этом случае нужно уменьшить параметр **Сила** и увеличить значение параметра задержки **Время интегрирования**, после чего повторить сближение;
- В любом из вышеперечисленных случаев крутизна зависимости амплитуды колебаний от расстояния между зондом и образцом будет недостаточна. Необходимо получить кривую подвода (провести спектроскопическое измерение);
- Зонд в пьезотрубке плохо закреплен и при возникновении взаимодействия резонансная частота изменяется. В этом случае необходимо получить резонансную кривую до взаимодействия, подвести зонд к образцу до захвата взаимодействия, отвести зонд от образца и снова получить резонансную кривую, резонансные частоты не должны сильно отличаться. Кроме того, во время получения резонансной кривой необходимо контролировать величину **Подавление амплитуды** при помощи виртуального осциллографа. Амплитуда должна быть постоянной после каждого запуска процесса поиска резонанса и не изменяться во времени;
- Мало усиление в тракте – **Усиление ОС**;
- Плохо закреплен образец или предметный столик. предметный столик должен быть навинчен на ось до упора;
- Поломка сканера в результате механических воздействий на столик образца.

ВОПРОС: После начала нового измерения и выбора рабочей папки не появляется панель управления и программа зависает.

ОТВЕТ: Перед появлением панели управления происходит предварительный отвод сканера от пьезодатчика, для этого запускается скрипт отвода сканера. В том случае, если имеет место неисправность USB контроллера, контроллер зависает, и программа не может закончить исполнение команды отвода.

Возможная неисправность	Способы устранения
Не работает контроллер	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте отображает ли программа FAR контроллер (устройство CSPM в списке устройств). 2. Проверьте USB соединение контроллера и компьютера. 3. Переустановите USB драйвера контроллера. 4. Обратитесь в службу технической поддержки.

ВОПРОС: В процессе работы в качестве силового микроскопа внезапно втягивается сканер (т.е. $Z=0$) и наблюдается генерация сигнала «Амплитуды колебаний» при отображении его на экране виртуального осциллографа.

ОТВЕТ:

Возможные неисправности	Способы устранения
Недостаточно велика амплитуда колебаний зондового датчика	Увеличить значение Напряжение раскачки . Повторить процесс поиска резонансной частоты.

ВОПРОС: В процессе сканирования в конфигурации силового микроскопа ухудшается, а затем пропадает изображение рельефа. Величина Z уменьшается и становится равной нулю.

ОТВЕТ:

Возможные неисправности	Способы устранения
Уменьшилась величина Амплитуды колебаний вследствие изменения величины резонансной частоты зондового датчика, например, из-за изменения температуры или толчка измерительной головки прибора	Отвести зонд от образца. Произвести повторно поиск резонансной частоты в окне Резонанс .

ВОПРОС: Отсутствует изображение сканируемой области во всех вариантах сканирования, линии сканирования не повторяются. Захват взаимодействия осуществляется нормально.

ОТВЕТ:

Возможные неисправности	Способы устранения
1. Нет напряжения развертки по осям X, Y.	Выбрать направление сканирования X+, установить максимальную площадь сканирования. Наблюдать при помощи видеомонитора, есть ли перемещение образца в направлении X в процессе сканирования. Выбрать направление сканирования Y+, установить максимальную площадь сканирования. Наблюдать при помощи видеомонитора, есть ли перемещение образца в направлении Y в процессе сканирования. Если образец не перемещается, отсутствует высокое напряжение на сканере. Обратиться в службу технической поддержки.
2. Нарушен контакт кабеля с головкой.	Выключить прибор. Отключить и подключить вновь кабели, соединяющие контроллер с головкой.

5. Установка USB драйверов

ВОПРОС: Какие проблемы возникают при установке USB драйверов контроллера?

ОТВЕТ: Последовательность установки драйверов следующая:

1. Соедините контроллер и компьютер USB кабелем.
2. Включите питание контроллера:

Windows должен выдать сообщение об обнаружении нового USB устройства с именем **Scanning Probe Microscope**. Если устройство **Scanning Probe Microscope** обнаружено, продолжите установку USB драйверов, следуя инструкции.

Если выдано сообщение, что новое устройство не известно либо не появилось никакого сообщения, это означает, что не работает USB порт компьютера либо USB порт контроллера. В этом случае для более точной диагностики выполняйте последовательно следующие действия:

- a) подсоедините контроллер к другому USB порту компьютера;
- b) проверьте USB соединение на контроллере;
- c) попробуйте подсоединить контроллер к другому компьютеру.

Если проблема не разрешилась, это означает, что не работает USB порт контроллера, и следует обратиться в службу сервиса.

6. Общие вопросы

ВОПРОС: Какой смысл имеет параметр **Задержка** при проведении спектроскопических измерений?

ОТВЕТ: **Задержка** – это задержка между шагами в процессе сближения зонда и образца (движется образец). Она связана с постоянной времени электронного блока (для синхродетектора это 1 мс) в процессе измерения туннельного тока - это задержка преобразователя ток-напряжение (также около 1 мс). Пронаблюдать влияние параметра **Задержка** можно следующим образом: в конфигурации СТМ в держатель зондового датчика устанавливается эталонный резистор и снимается ВАХ. При уменьшении величины **Задержка** ВАХ отклоняется от прямой линии в результате задержек измерительного тракта.