


СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИОФИ»



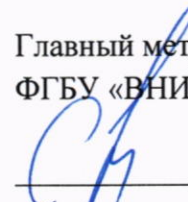
 Е.А. Гаврилова

«09» _____ 2023 г.

**«ГСИ. Микроскоп растровый электронный Hitachi S-9380.
Методика поверки»**

МП 045.М44-23

Главный метролог
ФГБУ «ВНИИОФИ»



С.Н. Негода

«29» _____ 09 2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки микроскопа растрового электронного Hitachi S-9380 (далее – микроскоп), изготовленного Hitachi High-Technologies Corporation, Япония, предназначенного для автоматизированного измерения линейных размеров элементов топологии сверхбольшим интегральных схем на полупроводниковых пластинах при производстве полупроводниковых интегральных микросхем на пластинах 200 мм, и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодической поверок.

1.2 По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 2-2021 в соответствии с Локальной поверочной схемой для микроскопа электронного растрового измерительного в диапазоне значений от 0,020 до 20,000 мкм, утвержденной ФГБУ «ВНИИОФИ» 30 мая 2023 года (приложение Б). Поверка микроскопа выполняется методом сличения при помощи компаратора.

1.3 Метрологические характеристики микроскопа указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров, мкм	от 0,050 до 2,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	$\pm 0,020$

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для первичной и периодической поверок микроскопа должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик:			10
Проверка диапазона измерений линейных размеров	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.3 При получении отрицательных результатов, при проведении той или иной операции, поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха, °С 22 ± 2 ;
- относительная влажность, % 40 ± 10 ;
- атмосферное давление, кПа..... 100 ± 4 ;

3.2 Микроскоп должен располагаться в отдалении от источников тепла, влаги, посторонних излучений и сквозняков.

3.3 Помещение должно быть свободно от влаги, пыли, грязи.

3.4 Помещение, в котором расположен микроскоп, должно соответствовать классу чистоты 6 ИСО по ГОСТ Р ИСО 14644.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки микроскопа допускаются лица:

- прошедшие обучение на право проведения поверки по данному виду измерений;
- изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на микроскоп;
- имеющие группу по электробезопасности не ниже II и удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В;
- прошедшие обучение порядку работы в чистых помещениях.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства, указанные в таблице 3.

5.2 Средства поверки должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого микроскопа с требуемой точностью.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 96 до 104 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа;	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный № 46434-11

п. 10.1 Проверка диапазона измерений линейных размеров и определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	Рабочий эталон, по Локальной поверочной схеме для микроскопа электронного растрового измерительного в диапазоне значений от 0,020 до 20,000 мкм, утвержденной ФГБУ «ВНИИОФИ» 30 мая 2023 года.	Государственный рабочий эталон единицы длины в диапазоне от 0,020 до 20,000 мкм, регистрационный №3.1.ZZA.0135.2023
---	--	---

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в Руководстве по эксплуатации микроскопа.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре микроскопа должно быть установлено:

- соответствие комплектности микроскопа руководству по эксплуатации и описанию типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса микроскопа (царапины, отвернутые винты, поврежденные компоненты), элементов управления, системы сбора и хранения данных;
- наличие маркировки (на заводской табличке нанесена информация о модели, серийном номере, технических характеристиках и дате изготовления микроскопа);
- исправность соединительных проводов.

7.2 Микроскоп считают прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если:

- комплектность соответствует руководству по эксплуатации и описанию типа;
- корпус, внешние устройства, элементы управления и индикации исправны, механические повреждения отсутствуют;
- маркировка средства измерений соответствует технической документации.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед началом измерений микроскоп необходимо выдержать во включённом состоянии не менее 30 минут.

8.2 Перед опробованием провести подготовительные операции в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

8.3 Проверить подвижные части микроскопа. Подвижные части микроскопа должны двигаться плавно.

8.4 Проверить исправность органов управления, в частности, аварийной остановки. Дисплей, системы сбора и хранения данных должны быть исправны.

8.5 Микроскоп считают прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если подвижные части прибора двигаются плавно, без заеданий, кнопки управления, в частности, кнопка аварийной остановки, дисплей, система сбора и хранения данных исправны, при включении прибора загорается индикатор состояния питания.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 В главном меню интерфейса микроскопа вызвать команду Utility/System Information.

9.2 В открывшемся окне отобразится номер версии ПО.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения систем приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Hitachi CD Measurement SEM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 26.36
Цифровой идентификатор ПО	–

9.3 Микроскоп считают прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные соответствуют таблице 4.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка диапазона измерений линейных размеров совмещена с операцией определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров (см. п. 10.2).

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров осуществляется методом сличений при помощи компаратора. В качестве компаратора используется тест-объект, содержащий структуры требуемого размера. При передаче единицы длины микроскопа тест-объект изготавливается в ходе технологического процесса в чистой зоне и хранится в ней до проведения измерений. Геометрические характеристики структур тест-объекта сначала измеряются в чистой зоне на испытуемом микроскопе, а затем вне чистой зоны с помощью Государственного рабочего эталона единицы длины в диапазоне от 0,020 до 20,000 мкм (далее — РЭ).

Описания участков тест-объекта, на которых производится проверка диапазона, приведены в таблице 5. Расположение структуры CDVSP-30-L (фрагмент CD vs Pitch) на тест-объекте показано на рисунке 1. Расположение структуры GATE 100/140 на тест-объекте показано на рисунке 2.

Таблица 5

Номинальное значение, мкм	Структура	Описание
0,05	CDVSP-30-L (фрагмент CD vs Pitch)	Ширина центрального штриха
0,24	GATE 100/140	1 период структуры
2,160	GATE 100/140	9 периодов структуры

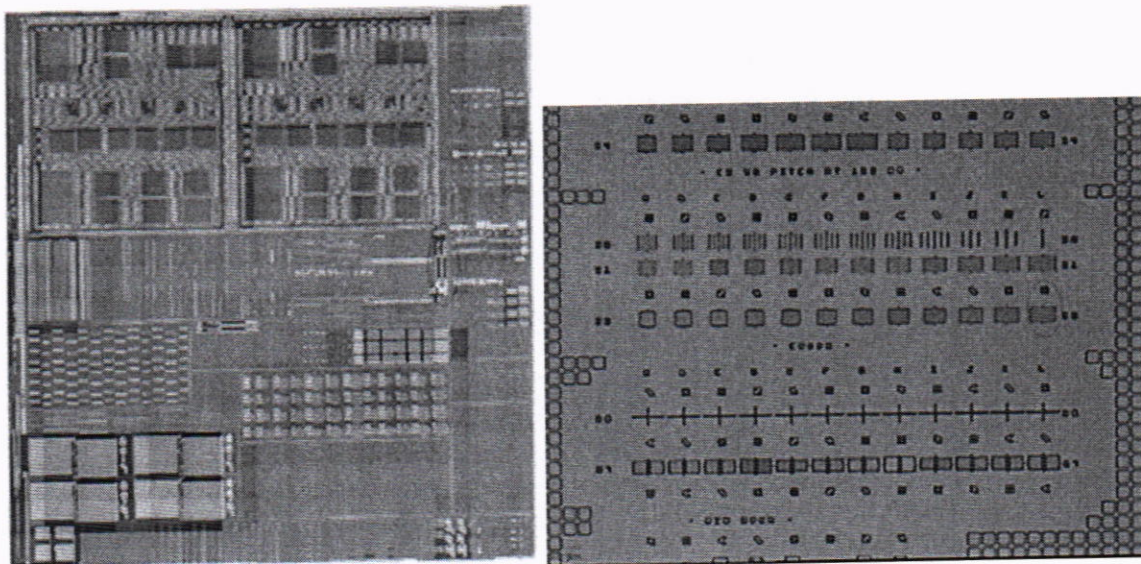


Рисунок 1 - Расположение структуры CDVSP-30-L (фрагмент CD vs Pitch) на тест-объекте

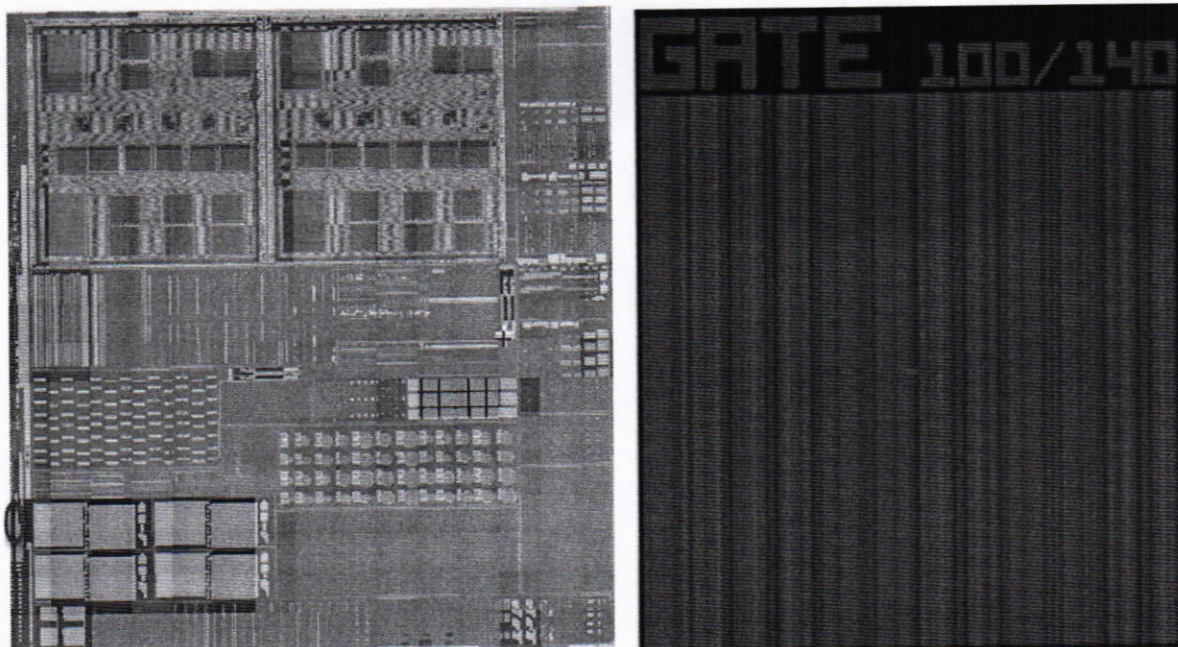


Рисунок 2 - Расположение структуры GATE 100/140 на тест-объекте

Операцию проводить в следующей последовательности:

10.2.1 Запустить на компьютере программу ACU WorkStream (далее — WS).

10.2.2 Убедитесь по WS, что оборудование находится в состоянии UP. Для этого войдите в сервер отчетов (Server Report).

10.2.3 Откройте вкладку «Состояние оборудования» в окне «Отчеты по оборудованию».

10.2.4 Из раскрывающегося списка выберите участок «MEASURE».

10.2.5 Нажмите кнопку «Создать Web форму»

10.2.6 В окне «Отчет по состоянию оборудования» убедитесь, что микроскоп Hitachi S-9380 (C37) находится в состоянии Up (колонка отчета U/D).

Если микроскоп находится в состоянии DOWN, следует приостановить измерения и обратиться к заказчику для согласования дальнейших действий.

10.2.7 Убедитесь, что микроскоп включен, на экране монитора отображается окно регистрации пользователя или главное меню (рисунки 3, 4) в противном случае следует приостановить измерения и обратиться к заказчику для согласования дальнейших действий.

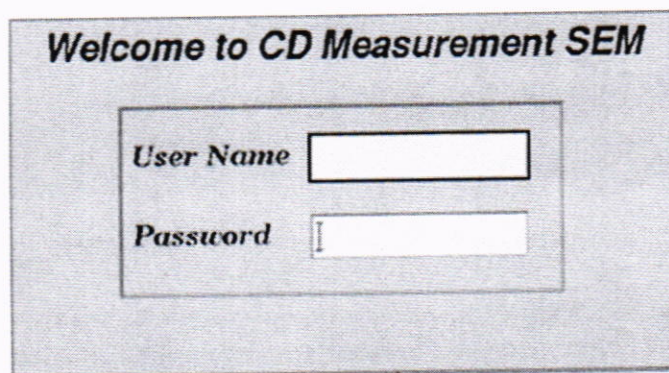


Рисунок 3 - Окно регистрации пользователя

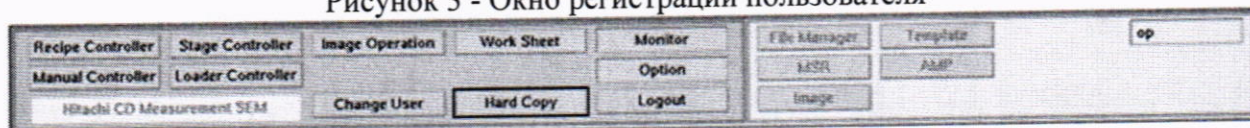


Рисунок 4 - Главное меню

10.2.8 Установите SMIF-контейнер с тест-объектом на загрузочное устройство микроскопа. Произойдет автоматическая проверка наличия пластин в пазах кассеты.

10.2.9 В поле User Name, рисунок 3, введите идентификатор группы оператора («OP»), а в поле Password введите пароль группы операторов («OP»). Нажмите Enter.

10.2.10 Откройте окно Image Operation, рисунок 5, если оно не открыто, нажав в главном меню кнопку Image Operation.

С помощью данного окна можно визуальнo контролировать процесс измерений.

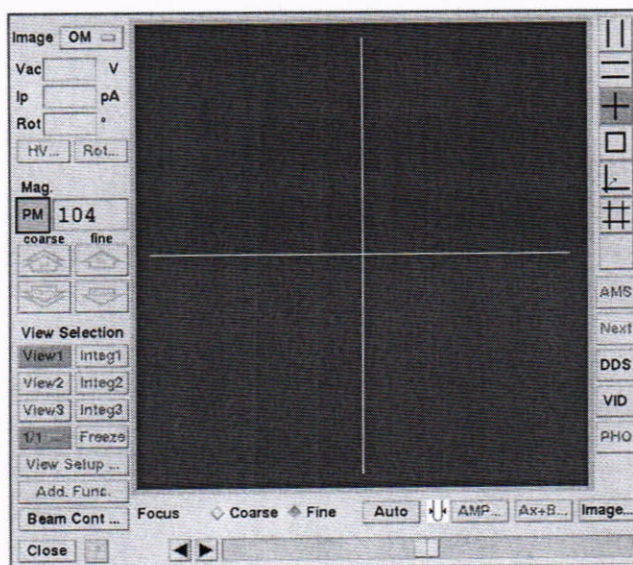


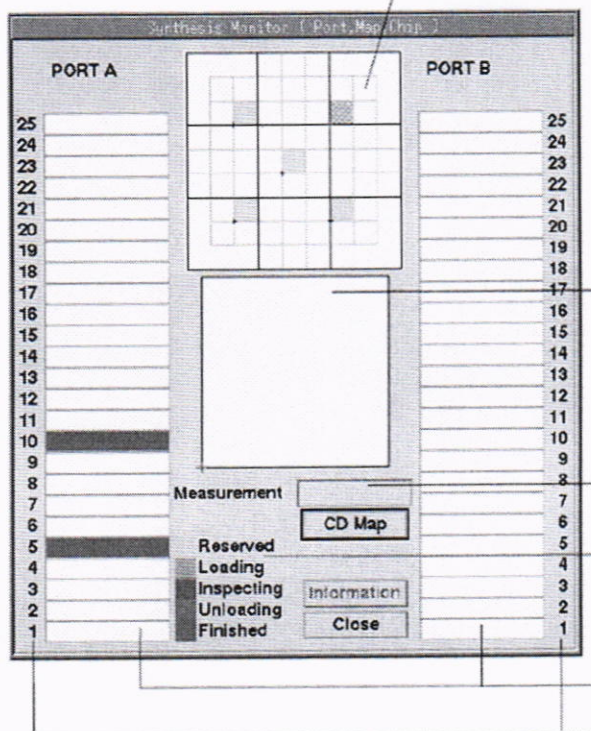
Рисунок 5 - Окно Image Operation

10.2.11 Откройте окно синтезированного монитора, рисунок 6, для чего в главном меню, рисунок 4 нажмите кнопку Monitor, в всплывающем меню нажмите кнопку Synthesis Monitor.

С помощью окна можно контролировать:

- статус пластин (**Reserved**-пластина для контроля; **Loading** - пластина в состоянии загрузки; **Unloading** - пластина в состоянии разгрузки; **Inspecting** - пластина контролируется; **Finished** - пластина, на которой завершен контроль);
- карту контролируемых мест на пластине;
- текущую точку контроля.

Карта пластины



Поле для изображения кадра

Индикатор прогресса измерений

Статус пластин

Монитор загрузочных портов

Номера слотов

Рисунок 6 - Окно синтезированного монитора

10.2.12 В главном меню, рисунок 4, нажмите кнопку Recipe Controller. Откроется окно рисунок 7.

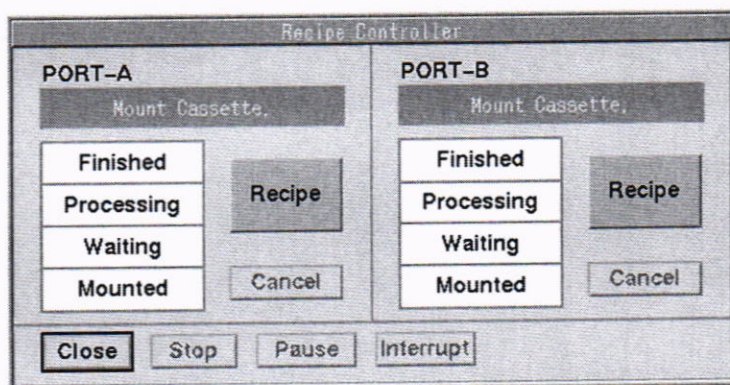


Рисунок 7 - Окно Recipe Controller

10.2.13 Нажмите кнопку Recipe для порта, на котором установлен SMIF-контейнер, откроется окно Recipe Assignment, рисунок 8.

Примечание - Port-A и Port-B –левый и правый загрузчики соответственно.

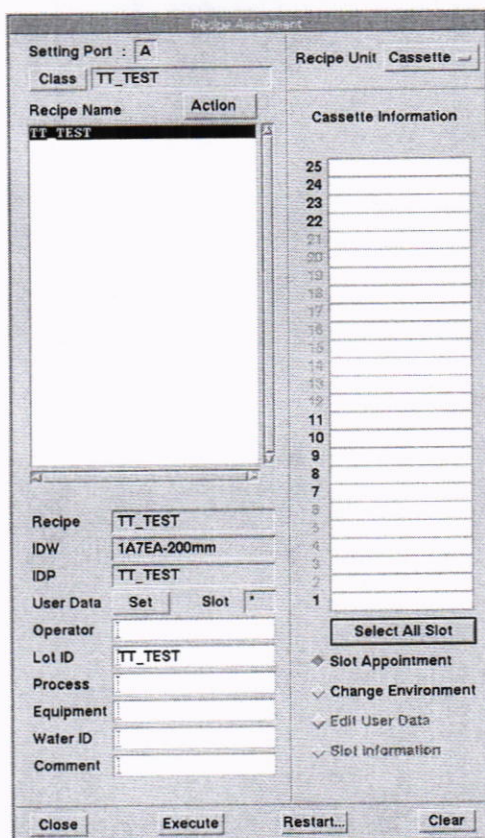


Рисунок 8 - Окно Recipe Assignment

10.2.14 В поле Recipe Name выберите рецепт TT_TEST, кликнув по нему мышкой, при этом имя рецепта будет выделено черным цветом.

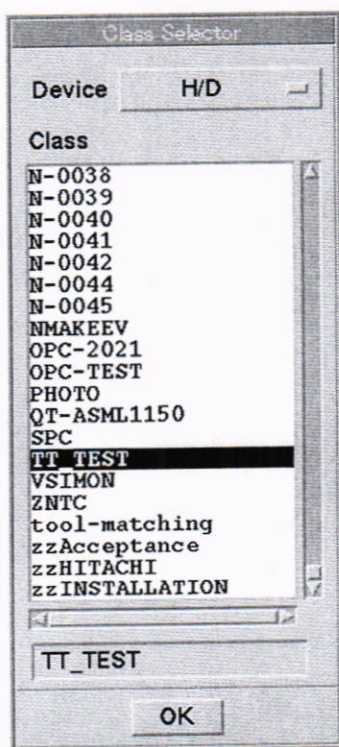


Рисунок 9 - Окно Class Selector

10.2.15 Если имя рецепта отсутствует в списке, нажмите кнопку Class. Откроется окно Class Selector, рисунок 9.

10.2.16 В поле Class, рисунок 9, выберите класс (изделие), кликнув мышкой в строке с именем класса (изделия). Нажмите ОК. Откроется окно Recipe Assignment со списком рецептов для данного класса, рисунок 8.

10.2.17 В поле Recipe Name выберите имя рецепта TT_TEST, кликнув по нему мышкой, при этом имя рецепта будет выделено черным цветом, рисунок 8.

10.2.18 В поле Cassette Information кликните мышкой по номерам пазов с пластинами, которые необходимо измерять. Поля слотов будут выделены желтым цветом, и в них будет написано имя рецепта.

10.2.19 Заполните поля с данными оператора, процесса, партии, пластины, оборудования, комментарии, если требуется.

10.2.20 В строке Lot ID введите идентификатор партии, например, TT_TEST.

10.2.21 Нажмите кнопку Set, все введенные пользователем данные будут присвоены всем пазам с пластинами.

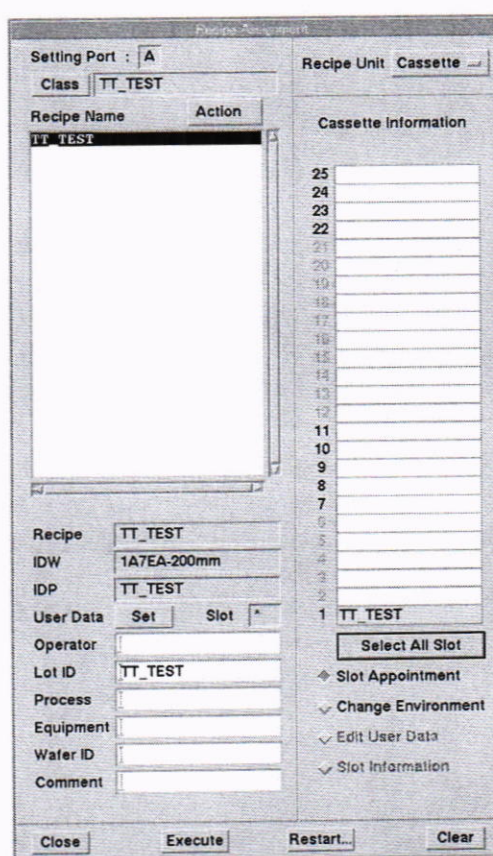


Рисунок 10 - Окно Recipe Assignment, кнопка Execute

10.2.22 Выполните измерения, для чего в окне Recipe Assignment, рисунок 10, нажмите кнопку Execute.

10.2.23 В автоматическом режиме выполняются следующие операции:

1. Ориентация пластины по базовому срезу (по Notch).
2. Загрузка пластин в камеру и выгрузка из камеры.
3. Совмещение координатной системы пластины и стола по референсным позициям.
4. Перемещение стола в заданные рецептом точки измерения.
5. Выполнение измерения. В рецепте выполняется по 10 измерений в каждой точке.
6. Сохранение результатов измерений в файл на жестком диске микроскопа автоматически.

10.2.24 В главном меню, рисунок 2, нажмите кнопку Work Sheet. Откроется окно результатов измерения последней пластины Work Sheet, рисунок 11.

10.2.30 В меню «File» выбрать команду New positionlist. При этом в нижней левой части рабочего окна программы появится новый список положений столика с одной пустой строкой.

10.2.31 Создать новую строку в списке, для чего на любой строке в списке нажать правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду «Insert after».

10.2.32 Отредактировать значения в колонках «U» и «V», присвоив им следующие значения:

- $U = 0,6 * \text{номинальное значение соответствующей структуры, указанное в таблице 5, но не менее } 0,06 \text{ мкм};$

- $V = 0 \text{ мкм}.$

10.2.33 Создать ещё одну строку, выполнив действия пункта 10.2.31.

10.2.34 Значениям в колонках «U» и «V» присвоить 0 мкм.

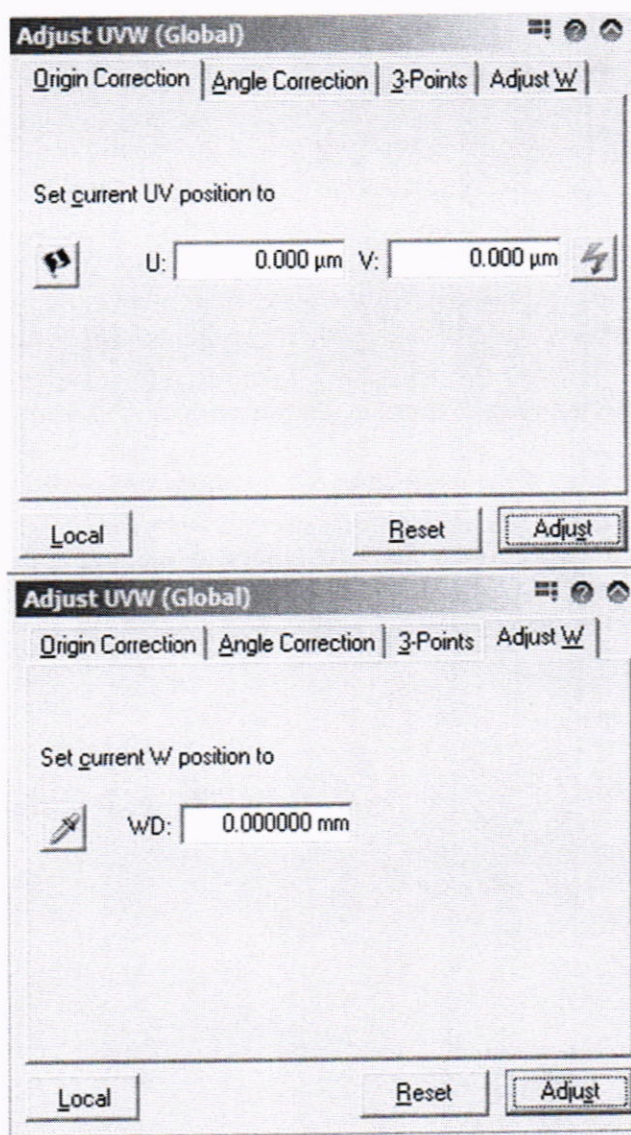


Рисунок 12 - Панель настройки относительной системы координат, вкладки координат UV и W

10.2.35 Запустить получение изображения требуемой структуры на атомном силовом микроскопе из состава РЭ (далее — ACM) Solver PRO, согласно части 3 Руководства по эксплуатации ACM.

10.2.36 Одновременно с выполнением пункта 10.2.35 необходимо запустить запись сигнала перемещения столика с лазерного интерферометра перемещений из состава РЭ осциллографом из состава РЭ и одновременно запустить программу перемещения. Для

этого необходимо запустить процесс записи электрических сигналов нажатием кнопки «Single/Seq» на осциллографе (рисунок 13) и одновременно выбрать команду «Endless...» в меню «Scan» в программе ESCOSY Plus (рисунок 14). Через несколько минут на экране осциллографа появятся три зарегистрированных сигнала. Эти сигналы остаются на экране и в цифровой памяти осциллографа до следующего запуска регистрации.

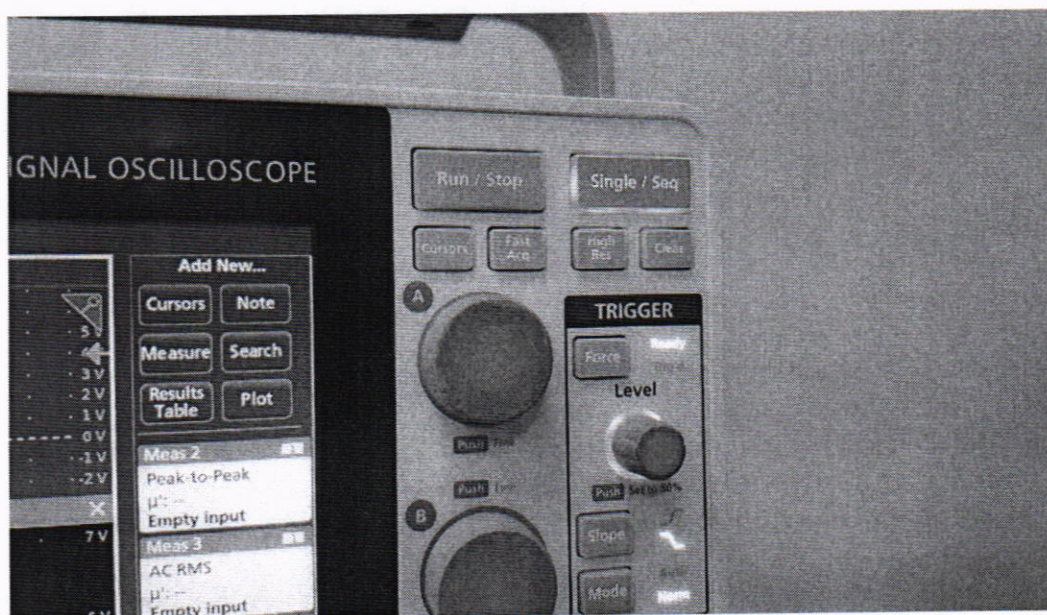


Рисунок 13 - Кнопка пуска регистрации сигналов «Single/Seq»

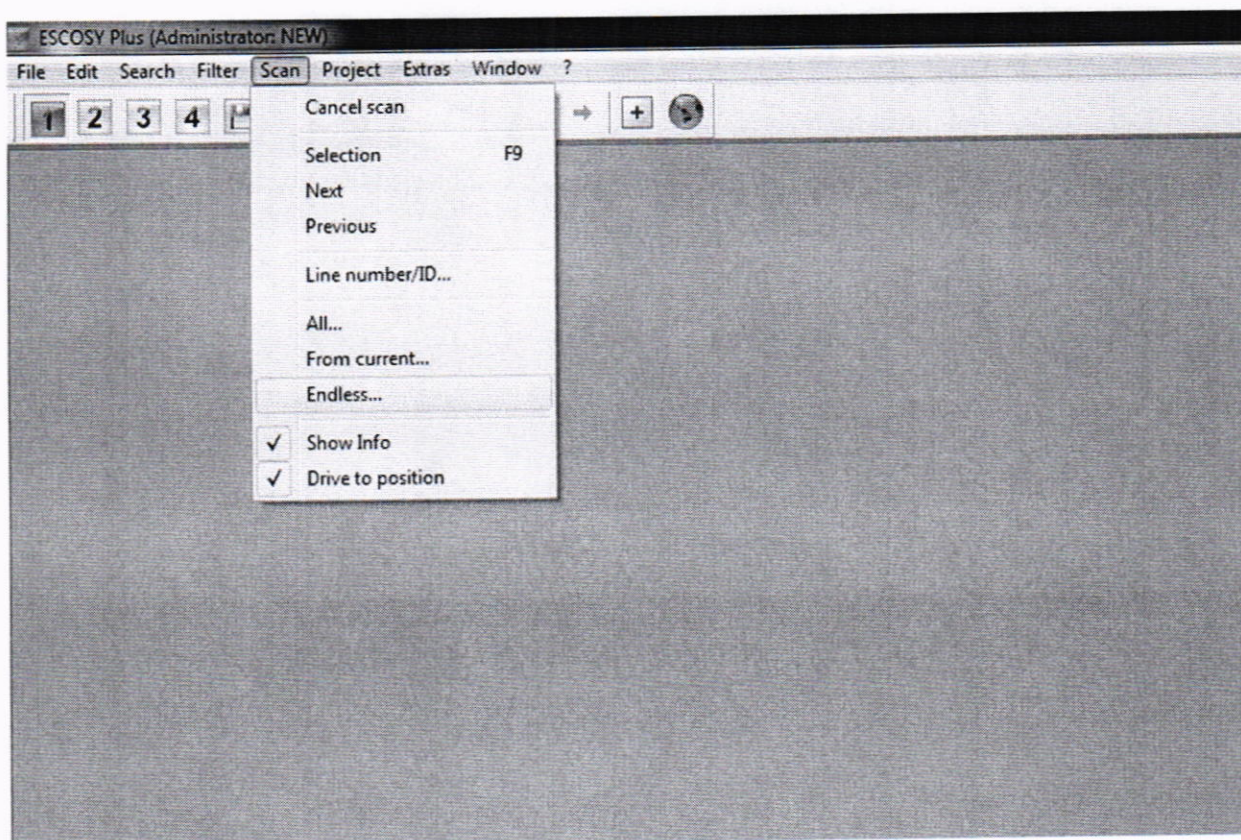


Рисунок 14 - Запуск движения столика по циклу

10.2.37 По окончании записи, остановить движение столика и записать сигналы на флэш-накопитель. Для этого вставить флэш-накопитель в свободное гнездо в нижней

части передней панели осциллографа. Вывести стрелку мышки в окно «File» (в верхний левый угол экрана на рисунке 15).

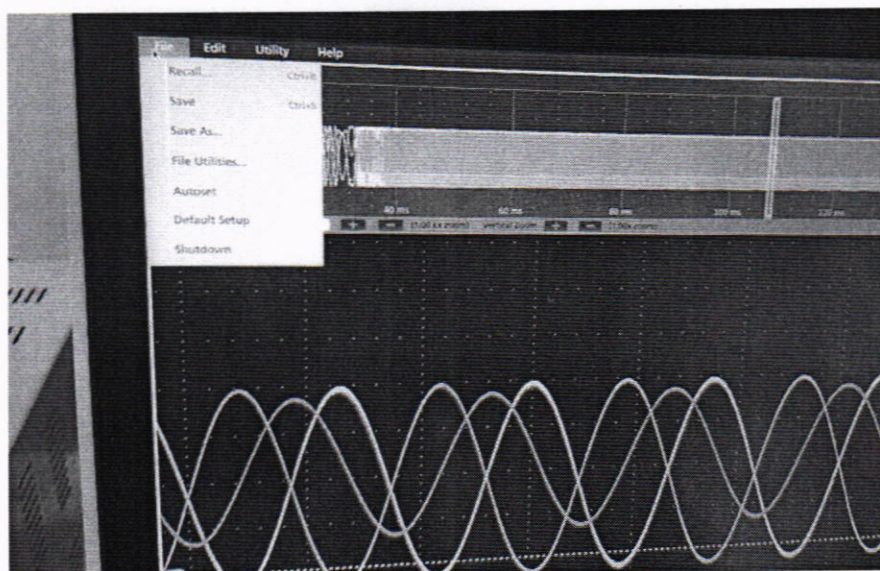


Рисунок 15 - Панель записи сигналов на флэш-накопитель

10.2.38 Выбрать команду «Записать как» (Save as). При этом высветится окно регистрации, в котором производится выбор в строке «Wave form» носителя, а в окне «Save as type» выбирается тип файла «Coma Separated Values» (.CSV). В окне «Source» выбрать (см. рисунок 16) все каналы («All») для записи на носитель. Далее задать имя данному файлу и указать путь к месту записи. При нажатии кнопки «Save» произведется запись на флэш-накопитель (запись может происходить несколько минут) для дальнейшей обработки на ЭВМ.

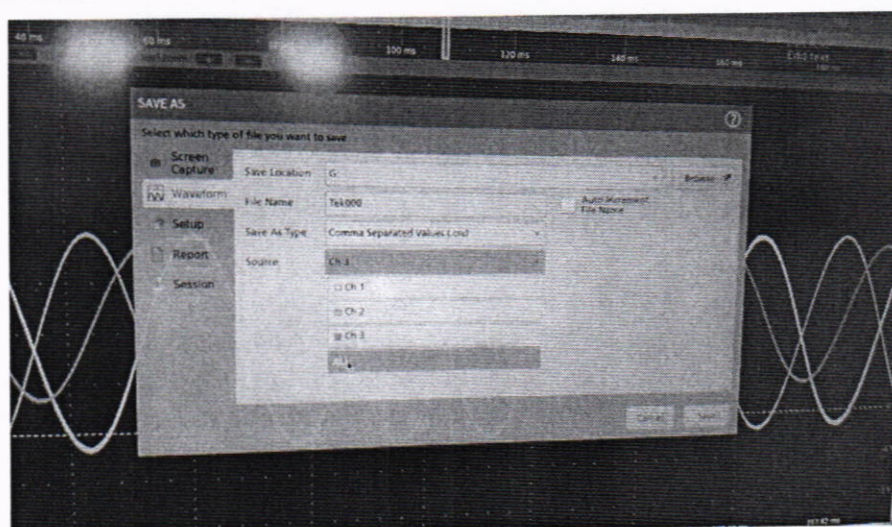


Рисунок 16 - Выбор каналов для записи на флэш-накопитель

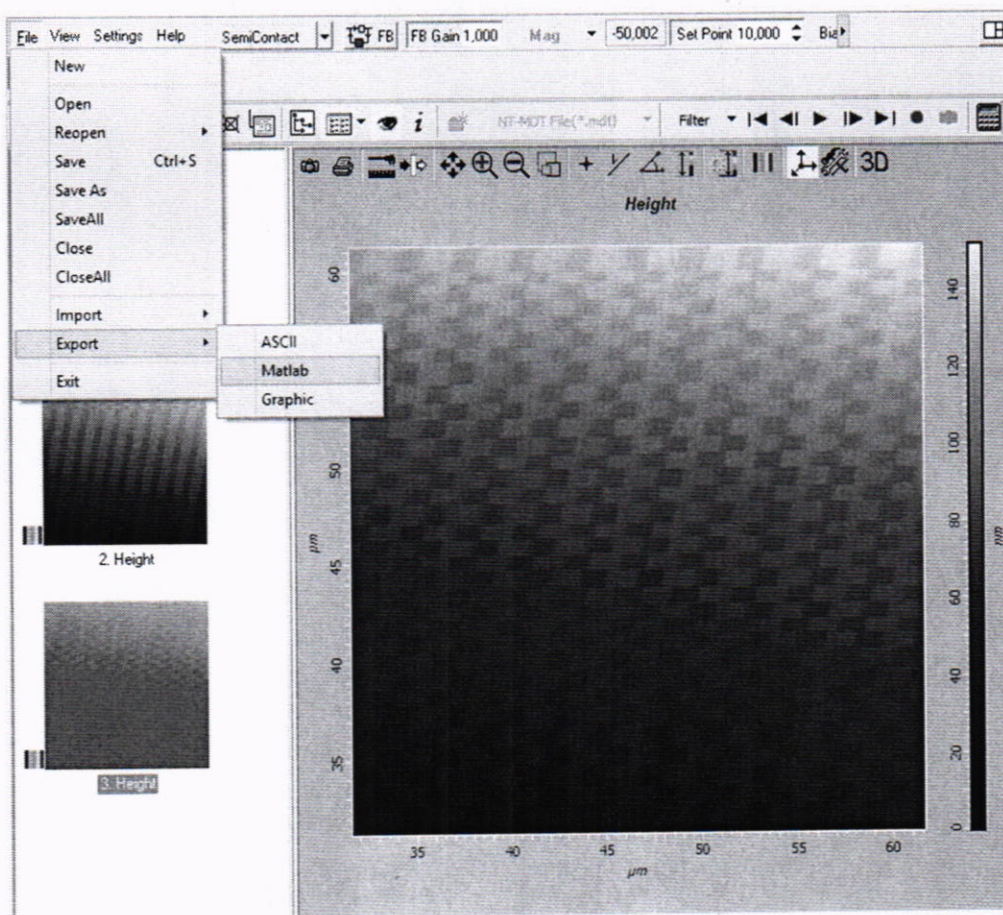


Рисунок 17 - Сохранение изображения структуры, полученное на АСМ

10.2.39 Сохранить изображения структуры, полученные на АСМ на флэш-накопитель, для чего в программе управления АСМ Nova RC1 выбрать меню File/Export/Matlab. После чего, в появившемся диалоге указать имя файла и путь к флэш-накопителю.

10.2.40 Перенести записанные на флэш-накопитель файлы данных на ПЭВМ. Файлы с данными перемещений интерферометра из состава Государственного рабочего эталона единицы длины в диапазоне от 0,020 до 20,000 мкм (с расширением .CSV), переписать в каталог, содержащий макропрограмму «ResolveForProtocol.m» на макроязыке Matlab, а файлы изображений структур, полученные на АСМ (с расширением .M) — в каталог, содержащий макропрограмму «ShiftProcessingPx2.m».

10.2.41 Перейти в каталог, содержащий макропрограмму «ResolveForProtocol.m».

10.2.42 В окне файлового менеджера среды программирования Matlab дважды нажать на файл с данными первого канала, как показано на рисунке 18. Запустится мастер импорта данных.

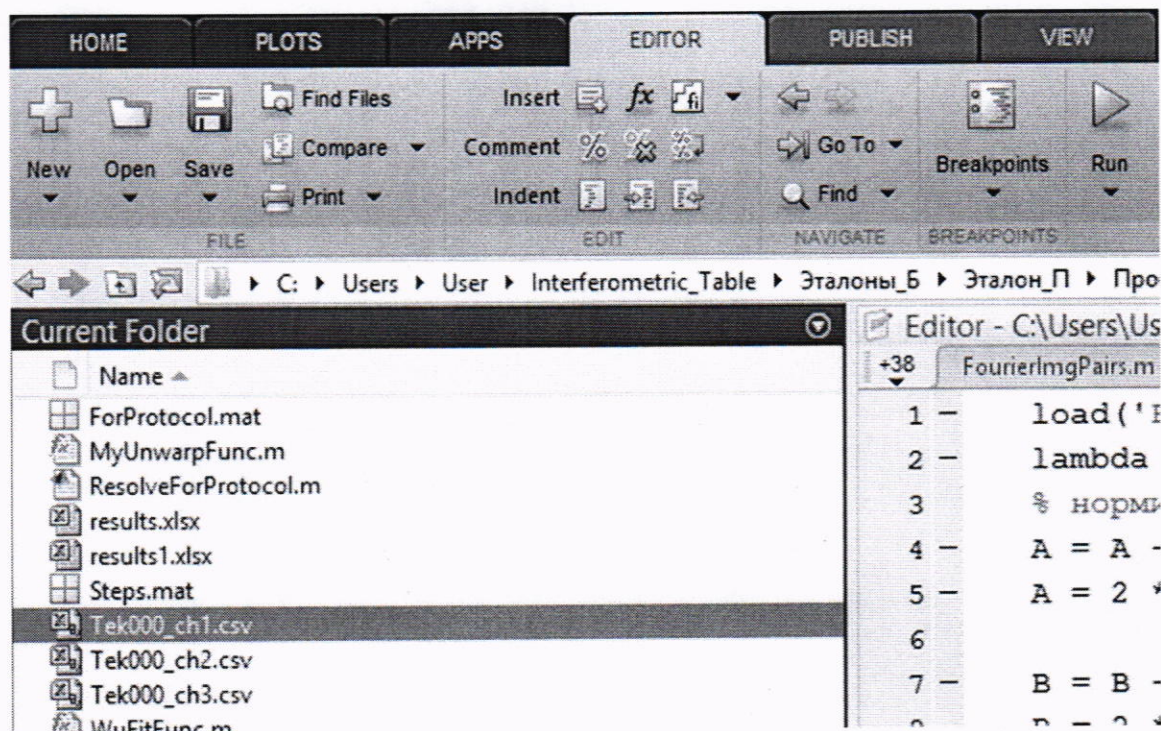


Рисунок 18 - Выбор файла с записью сигнала для импорта данных

10.2.43 В окне импорта выделить все числовые данные во второй колонке начиная с 9-й строки, как показано на рисунке 19 (выше девятой строки расположен заголовок) и нажать кнопку «Import Selection». В результате, в окне менеджера переменных среды «Workspace» появится новая переменная с именем «MSO56».

10.2.44 Переименовать переменную с импортированными данными в «A». Для этого, нажать правой кнопкой мыши на переменную MSO56 и в контекстном меню выбрать позицию «Rename», как показано на рисунке 20 и ввести новое имя переменной.

10.2.45 Повторить действия 10.2.42–10.2.44 для каждого из каналов, при этом, данные второго канала переименовать в «B», а третьего — в «C».

10.2.46 В командной строке (Command Window) ввести команду «Tinterval = 4e-5». Данная команда создаст ещё одну переменную, которая содержит шаг дискретизации, соответствующий частоте записи осциллографа 25000 точек в секунду.

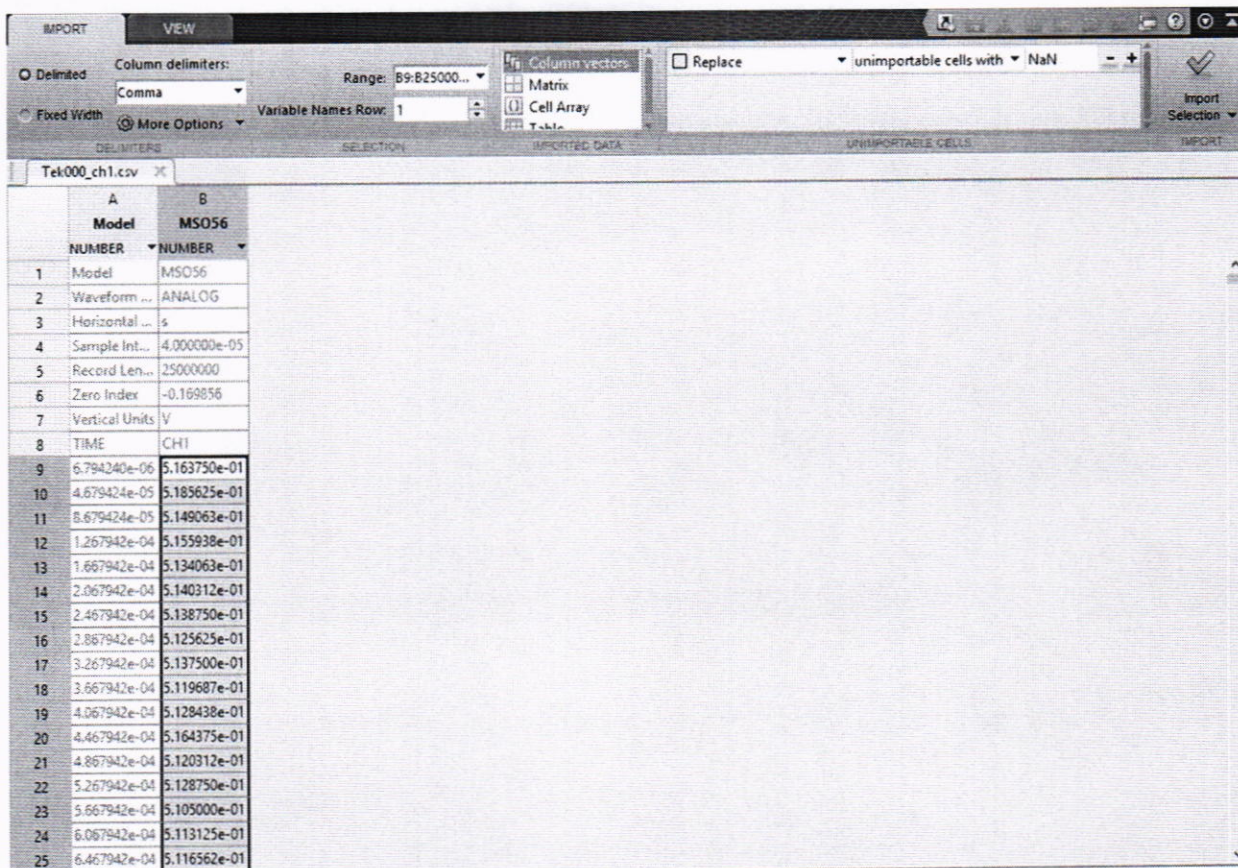


Рисунок 19 - Выбор данных для импорта

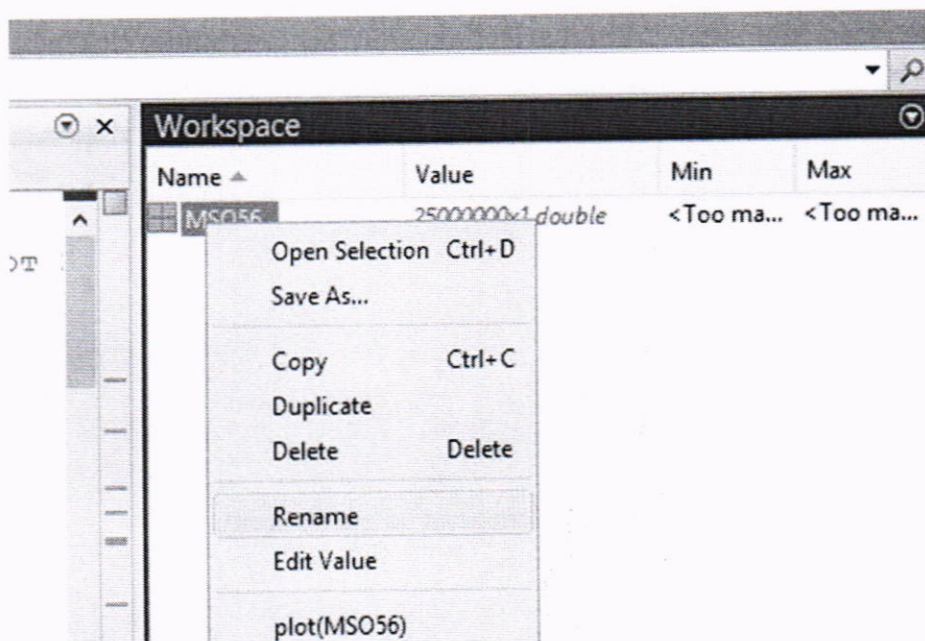


Рисунок 20 - Переименование переменной MSO56

10.2.47 Сохранить все импортированные данные в файл с именем «ForProtocol.mat». Для этого, выделить созданные в пунктах 10.2.42–10.2.46, нажать на выделении правой кнопкой мыши, в контекстном меню выбрать пункт Save As... (рисунок 21) и в открывшемся диалоге ввести имя файла.

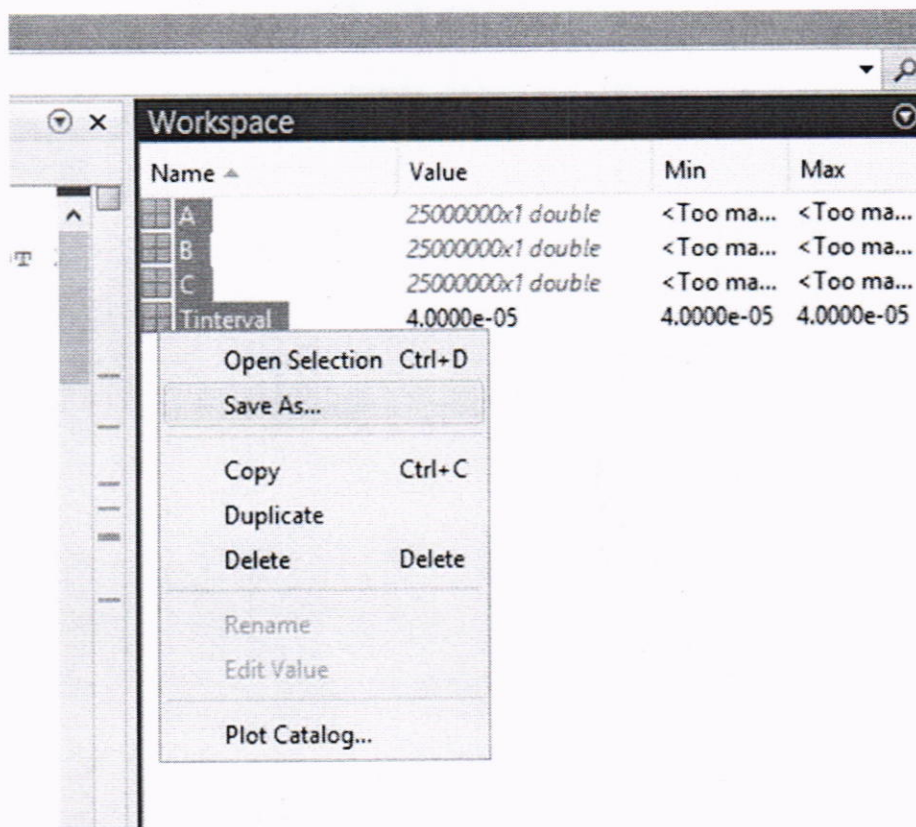


Рисунок 21 - Сохранение импортированных данных

10.2.48 Запустить макропрограмму «ResolveForProtocol.m» нажатием кнопки «Run», которая показана на рисунке 22.

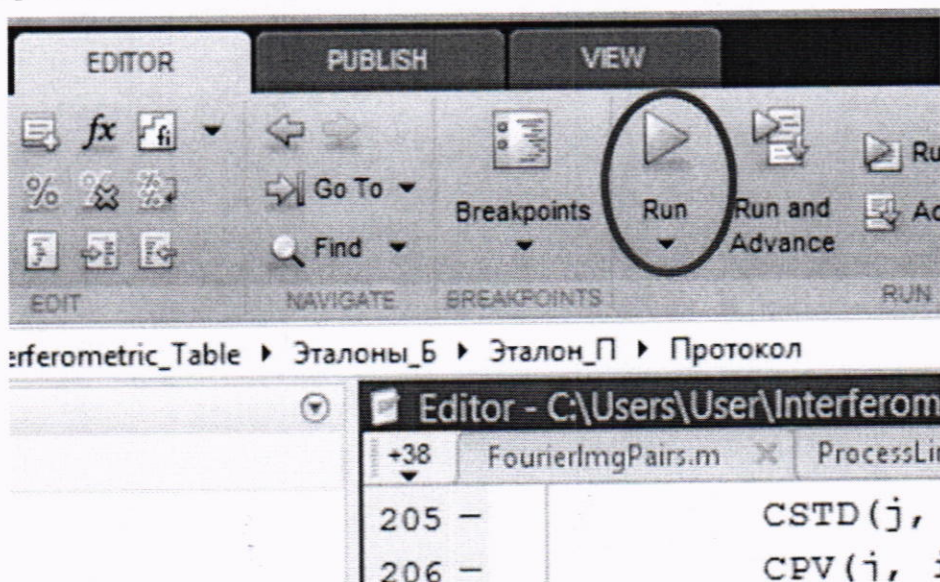


Рисунок 22 - Кнопка запуска макропрограммы

10.2.49 В результате работы макропрограммы в рабочем каталоге будет создана электронная таблица «results.xlsx». В данной таблице имеется колонка «h, мкм» в которой приведено значение каждого шага.

10.2.50 Перейти в каталог, содержащий макропрограмму «ShiftProcessingPx2.m».

10.2.51 Отредактировать текст макропрограммы «ShiftProcessingPx2.m» следующим образом (рисунок 23):

- в строке №1 указать имя файла с данными изображения структуры, полученного на ACM;

- строке №4 указать номинальный сдвиг столика по координате «U», установленный в пункте 10.2.32.

Номера строк указаны слева от текста. Строчки макропрограммы так же снабжены комментариями, в которых указано назначение каждой команды.

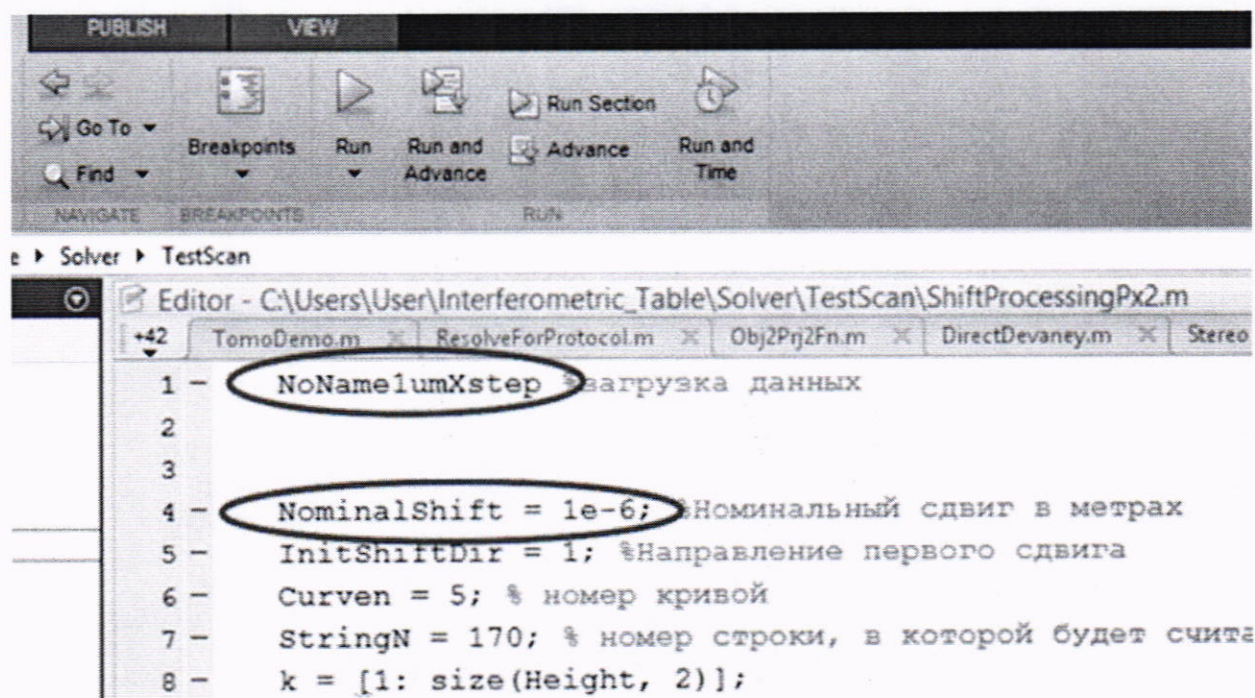


Рисунок 23 - Текст макропрограммы «ShiftProcessingPx2.m»

Запустить макропрограмму «ShiftProcessingPx2.m» нажатием кнопки «Run», которая показана на рисунке 22.

Макропрограмма «ShiftProcessingPx2.m» автоматически рассчитает величину сдвига столика и период структуры. Обе длины номинально указаны в единицах микрон, согласно калибровочным коэффициентам, заложенным в АСМ. Однако, для вычисления измеренной длины структуры используются не абсолютные значения этих длин, а их отношение. В результате работы макропрограммы будут отображены три окна с графиками.

10.2.52 Результат измерения с помощью РЭ размера структуры x_0 вычисляется по формуле

$$x_0 = x_{afm} \frac{n^{-1} \sum_{i=1}^n h_i}{d_{afm}}, \quad (1)$$

где x_{afm} — значение размера структуры «Период», зарегистрированного АСМ и указанного в окне «Figure 2»,

d_{afm} — значение смещения столика «Шаг», зарегистрированного АСМ и указанного в окне «Figure 3»,

h_i — результаты измерений интерферометром шагов столика, записанные в электронной таблице, пункт 10.2.49,

n — количество измеренных шагов в электронной таблице.

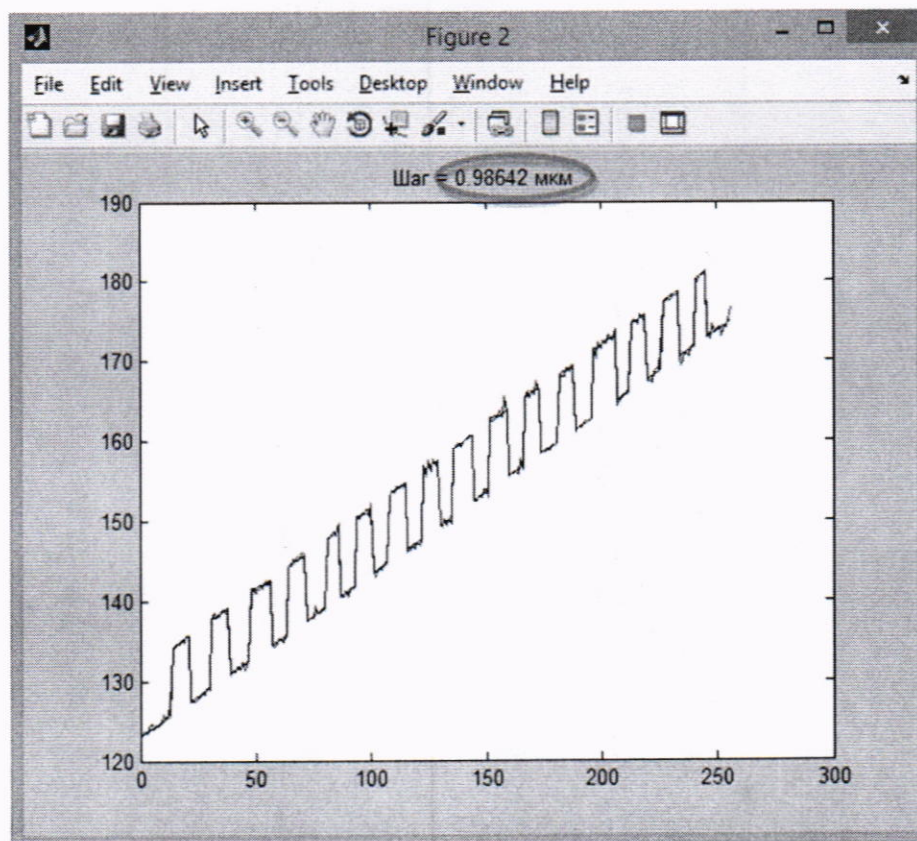


Рисунок 24 - Окно расчёта шага

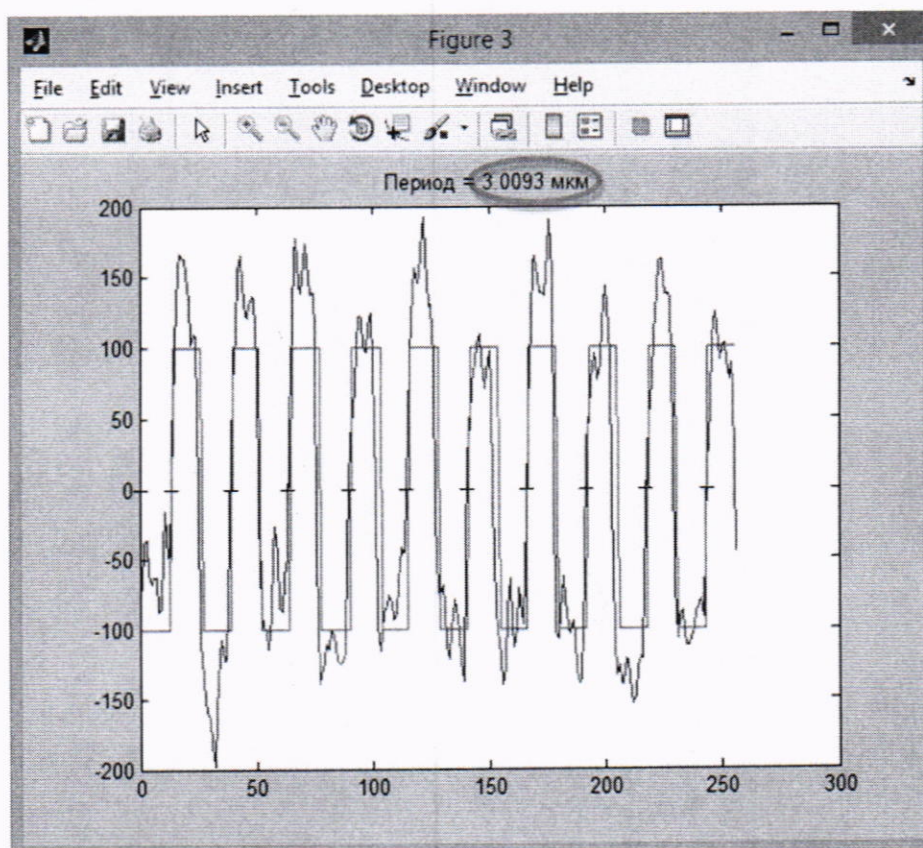


Рисунок 25 - Окно расчёта размера структуры

10.2.53 Повторить действия по пунктам 10.2.35–10.2.52 для всех периодических структур, указанных в таблице 5.

10.2.54 Произвести обработку результатов измерений линейных размеров по п. 11.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать среднее арифметическое значение измерений линейных размеров, полученных в п. 10.2.25 на микроскопе, X_{cp} , мкм, по формуле (1):

$$X_{cp} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (1)$$

где x_i – i -й измеренное значение линейных размеров, мкм;
 n – число измерений.

11.2 Рассчитать среднее арифметическое значение измерений линейных размеров, полученных в п. 10.2.52 с помощью РЭ, X_{s0} , мкм, по формуле (1)

11.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров Δs , мкм, по формуле (2):

$$\Delta s = X_{cp} - X_{s0}, \quad (2)$$

11.4 Микроскоп считают прошедшим операцию поверки по п. 10.1 с положительным результатом, если диапазон измерений линейных размеров составляет от 0,050 до 2,000 мкм.

11.5 Микроскоп считают прошедшим операцию поверки по п. 10.2 с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерения линейных размеров не превышает 0,020 мкм.

11.6 Микроскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом и допускается к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом. В ином случае микроскоп считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

12.2 Микроскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом и допускается к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом и полученные значения метрологических характеристик удовлетворяют требованиям к микроскопу в соответствии с ОТ, а также соблюдены требования по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства. В ином случае, микроскоп считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными приказом Министерства промышленности и торговли

Российской Федерации от 31.07.2020 № 2510. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.5 Сведения о результатах поверки (как положительных, так и отрицательных) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Исполнители:

Начальник НИО М-44

В.Л. Минаев

Начальник сектора НИО М-44

А.А. Самойленко

Приложение А
(рекомендуемое)
к методике поверки МП 045.М44-23
«ГСИ. Микроскоп растровый электронный Hitachi S-9380. Методика поверки»

ПРОТОКОЛ

Первичной/периодической поверки от « ____ » _____ 20 ____ года

Средство измерений: «Микроскоп растровый электронный Hitachi S-9380»

Наименование СИ, тип (если в состав СИ входят несколько автономных блоков)

Заводской № _____

№/№ _____

Заводские номера

№/№ _____

Принадлежащее _____

Наименование юридического лица, ИНН, КПП

Поверено в соответствии с
методикой поверки

МП 045.М44-23 «ГСИ. Микроскоп растровый
электронный Hitachi S-9380. Методика поверки»,
утвержденной ФГБУ «ВНИИОФИ»

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов: _____

(наименование, заводской №, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов _____

Температура °С _____

Влажность % _____

Давление кПа _____

(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

Внешний осмотр: _____

Опробование: _____

Версия ПО: _____

Получены результаты поверки метрологических характеристик: _____

Проверка диапазона измерений линейных размеров, мкм

Определение абсолютной погрешности измерения линейных размеров, мкм

Таблица 1

Величина		Микроскоп	Рабочий эталон
структура 1	измеренные значения, мкм		
	среднее значение, мкм		
структура 2	измеренные значения, мкм		
	среднее значение, мкм		
	абсолютная погрешность измерений,		

структура 3	мкм		
	измеренные значения, мкм		
	среднее значение, мкм		
	абсолютная погрешность измерений, мкм		

Таблица 2

Характеристика	Результат измерений	Требования методики поверки	Пункт методики поверки
Диапазон измерений линейных размеров, мкм		от 0,05 до 2,00	п. 10.1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм		$\pm 0,020$	п. 10.2

Рекомендации:

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители _____

 Подписи, Ф.И.О., должность

Приложение Б
(обязательное)

ЛОКАЛЬНАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ФГБУ "ВНИИОФИ"
ДЛЯ МИКРОСКОПА ЭЛЕКТРОННОГО РАСТРОВОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО В ДИАПАЗОНЕ
ЗНАЧЕНИЙ ОТ 0,020 ДО 20,000 МКМ

