

Программное обеспечение Vision (CNC)

Руководство пользователя

Содержание

1 Системные требования	4
2 Установка программного обеспечения.....	4
3 Удаление программного обеспечения	7
4 Установка драйвера	8
4.1 Установка драйвера видеокарты.....	8
4.2 Установка драйвера платы сбора данных	16
4.3 Установка драйвера платы управления движением	19
4.4 Установка драйвера USB-карты	24
5 Интерфейс программного обеспечения.....	26
6 Калибровка масштаба	30
7 Сохранение и выбор масштаба	34
8 Удаление масштаба	35
9 Обзор инструментов рисования.....	35
9.1 Функциональные клавиши рисования.....	36
9.2 Горячие клавиши аннотаций.....	38
9.3 Горячие клавиши модификации	39
9.4 Горячие клавиши редактирования	40
10 Как рисовать	41
10.1. Как рисовать (на примере функции «Окружность по трем точкам»)	41
10.2 Как рисовать (на примере «Автоматической окружности в заданной области»)	42
11 Как выполнять измерения	44
11.1 Одиночный объект (на примере измерения диаметра окружности).....	44
11.2 Между двумя объектами (на примере измерения расстояния между центрами двух окружностей).....	45
12 Меню обработки изображений.....	46
13 Обзор панели часто используемых инструментов	48
14 Использование меню «Файл»	48
15 Меню «Формат».....	54
16 Геометрические допуски	55
16.1 Круглость.....	55
16.2 Прямолинейность	56
16.3 Концентричность двух окружностей.....	57
16.4 Перпендикулярность	58

16.5 Параллельность	60
16.6 Автоматическая оптическая плоскостность.....	62
17 Карта.....	65
17.1 Настройка карты	65
17.2 Ручное измерение	65
17.3 Автоматическое измерение.....	67
17.4 Открытие карты для измерения.....	69
17.5 Виртуальное измерение	69
18 Меню «Система координат».....	72
19 Меню настроек	73
20 Меню «Справка».....	77
21 Навигация по всему чертежу	77
21.1 Окно «Просмотр».....	78
21.2 Окно «Быстрый просмотр»	81
21.3 Прочие элементы управления интерфейсом.....	81
22 Быстрая оптическая фокусировка	84
23 Ручная оптическая фокусировка.....	89
23 Автоматическая оптическая фокусировка	90
24 Настройки фокусировки	91
25 Измерение высоты с помощью ручной оптической фокусировки	91
26 Измерение высоты с помощью автоматической оптической фокусировки	92
27 Создание изображения с большой глубиной резкости (Мультифокус).....	92
28 Расширенная обработка изображений	94
29 Освещение.....	96
30 Автоматическое измерение.....	97
31 Полуавтоматическое измерение.....	102
32 Менеджер графических элементов	104
33 CNC-измерение (ЧПУ измерение)	107
33.1 Применение CNC (сценарий 1: позиционирование зажима).....	109
33.2 Применение CNC (сценарий 2: программное позиционирование).....	112
33.3 Настройка параметров CNC	115
33.4 Обработка ошибок CNC-программы.....	116

1 Системные требования

1. Периферийные аксессуары для ПО

- Установочный диск с ПО: 1 шт.
- USB-ключ защиты (также называемый «ключом»): 1 шт.
- Карта сбора данных энкодера (ENC7480): 1 шт.
- Карта видеозахвата (SDK2000): 1 шт.
- Контроллер движения (DMC1000): 1 шт. (применяется в версии с ЧПУ/CNC)
- Электронное руководство пользователя (данный документ): 1 шт.

2. Требования к конфигурации компьютера

	Минимальная конфигурация	Рекомендуемая конфигурация
Материнская плата	Asus P4P800-X	Asus PS800-SX
Процессор (CPU)	Pentium 4 2.0 ГГц	Pentium 4 2.8 ГГц
Память (RAM)	256 МБ	512 МБ
Жесткий диск	40 ГБ	40 ГБ
Видеокарта	128 МБ	128 МБ
Монитор	Поддержка разрешения 1024*768	Поддержка разрешения 1024*768
Мышь	3-кнопочная (механическая)	3-кнопочная (механическая)

3. Операционная система

- Требования к ОС: Windows 2000, Windows XP
- Языки интерфейса ОС: упрощенный китайский, традиционный китайский, английский
- Другое прикладное ПО: Microsoft Office и AutoCAD

4. Другие требования

- а. Требования к PCI-слотам: необходимо наличие как минимум 3 свободных слотов.
- б. Требования к USB-портам: необходимо наличие как минимум 2 свободных портов.

2 Установка программного обеспечения

1. Содержимое установочного диска

① Папка CNCvision:

Содержит программу установки и исполняемые файлы ПО CNCvision.

② Папка drive (драйверы):

1. Папка DirectX9: Содержит драйверы для ускорения видеокарты.
2. Папка enc7480: Содержит драйверы для карты сбора данных оптической линейки.

3. **Папка SDK-2000:** Содержит драйверы для платы видеозахвата.
4. **Папка USBcard:** Содержит драйверы для ключа защиты (донгла).
5. **Папка DMC1000:** Содержит драйверы для карты управления движением.

③ **Папка с инструкцией:**

Содержит электронную версию руководства пользователя ПО CNCvision.

2. Процесс установки (на примере ОС Windows XP)

① Загрузите операционную систему, вставьте установочный диск CNCvision в дисковод. Дважды щелкните по иконке диска, чтобы открыть его.

② Откройте папку "CNCvision", дважды щелкните по значку программы установки "Setup" для начала процесса.

Интерфейс мастера установки показан на Рисунке.



③ Нажмите кнопку «Далее» (Next). Появится окно «Выбор папки установки», как показано ниже:



④ Кнопки управления:

- Кнопка «Обзор» (Browse): позволяет просмотреть и изменить место установки программы на компьютере.
- Кнопка «Использование диска» (Disk Cost): позволяет проверить объем свободного и занимаемого места на жестком диске.
- Нажмите «Далее» (Next) для продолжения установки. Появится окно, как показано на Рис.



⑤ Подтверждение установки:

- Нажмите «Далее» (Next), чтобы подтвердить начало установки.
- После завершения процесса появится окно с сообщением «Установка завершена» (Installation Complete), как показано на Рис.



⑥ Завершение:

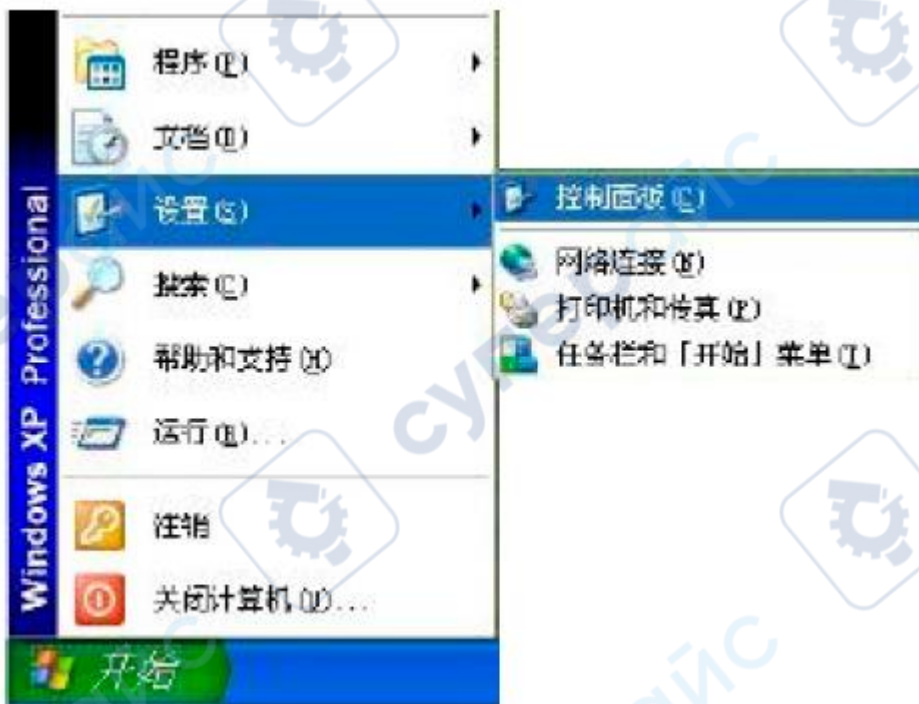
- Нажмите кнопку «**Заккрыть**» (**Close**). Установка программного обеспечения успешно завершена.
- После этого программа автоматически создаст **ярлык на рабочем столе**.
- Для запуска программы и входа в ее интерфейс дважды щелкните по этому ярлыку.

3 Удаление программного обеспечения

1. Открытие панели управления

Откройте меню:

[Пуск] → [Настройки] → [Панель управления]



2. Переход к списку программ

В окне [Панель управления] выберите: [Установка и удаление программ]



3. Удаление программы

1. В списке установленных программ найдите: **CNCvision**
2. Выберите программу.
3. Нажмите кнопку: [Удалить]
4. Подтвердите удаление при необходимости.

4 Установка драйвера

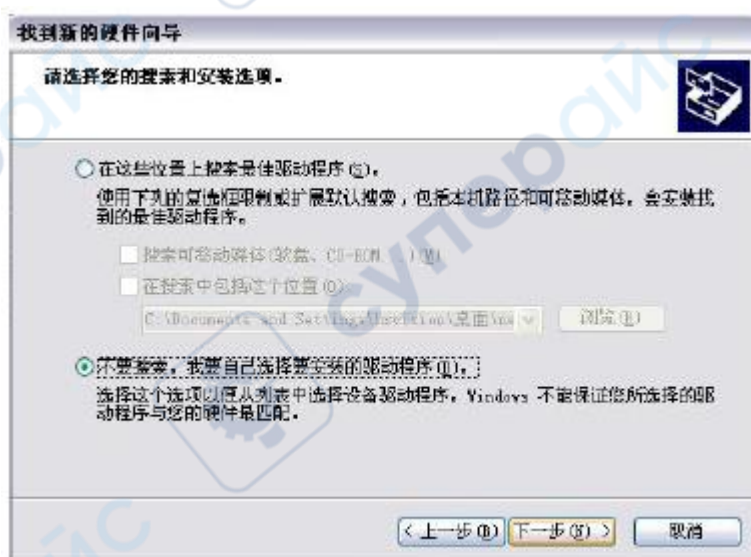
4.1 Установка драйвера видеокарты

1. Установка платы видеозахвата

1. Выключите компьютер.
2. Откройте корпус и выберите свободный слот PCI.
3. Установите плату видеозахвата **SDK2000** в слот.
4. Зафиксируйте плату винтами и закройте корпус.
5. Подключите и проверьте видеокабели.



6. Включите компьютер — система автоматически обнаружит новое оборудование.



2. Установка драйвера

7. В появившемся окне мастера установки выберите: «**Не выполнять поиск. Я сам выберу нужный драйвер**», затем нажмите [**Далее**].

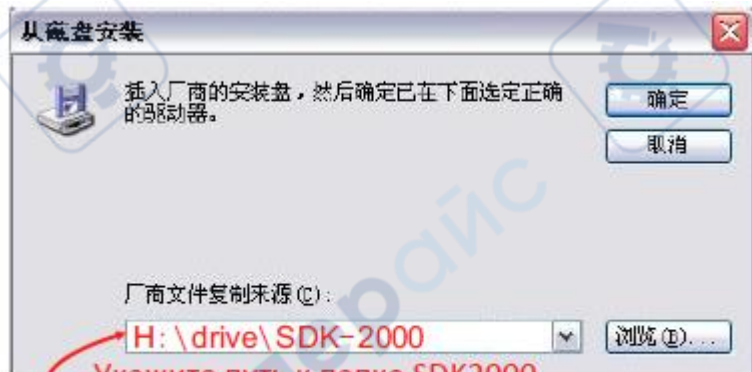
8. Выберите пункт: «**Установить из списка или указанного места**», затем нажмите [Далее]. В списке устройств выберите модель: **SDK2000** (соответствующая версия видеозахвата).



9. Нажмите кнопку: «**Установить с диска**».

10. Вставьте установочный компакт-диск, входящий в комплект программного обеспечения, в привод компьютера.

11. Нажмите кнопку [Обзор], найдите на диске папку **SDK2000**, затем нажмите [OK].



12. Нажмите **[Все равно продолжить]** (или **[Продолжить установку]**) при появлении предупреждения о неподписанном драйвере.



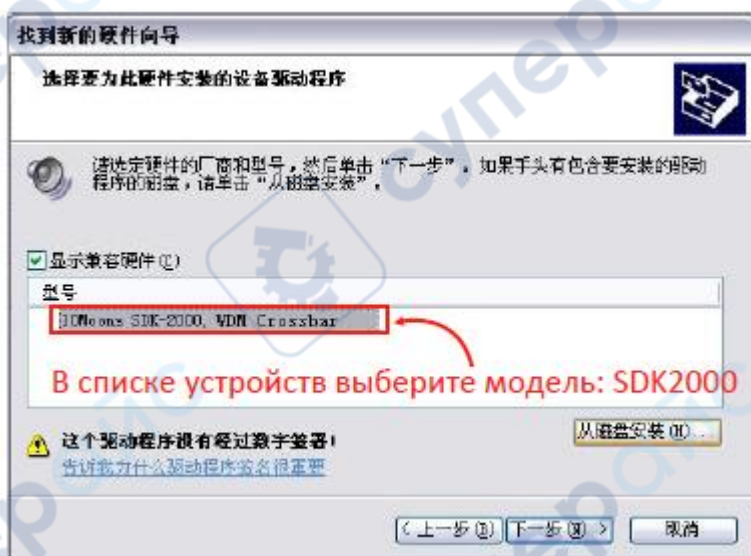
13. Дождитесь завершения установки драйвера и нажмите кнопку **[Готово]**.
14. В этот момент система снова обнаружит новое оборудование.



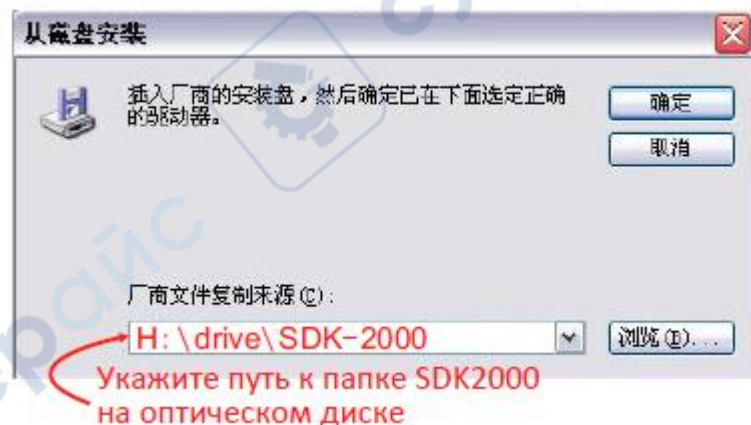
15. Выберите: «Установить из списка или указанного места», затем нажмите **[Далее]**.

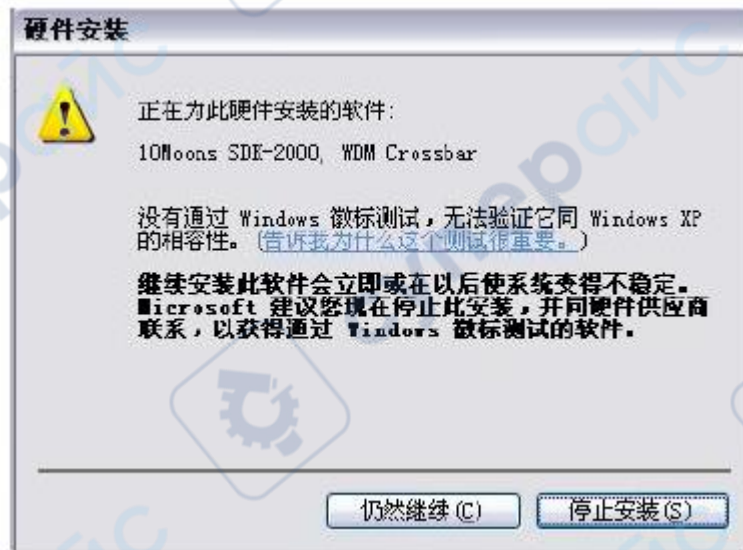


16. Выберите: «Не выполнять поиск. Я сам выберу нужный драйвер», затем нажмите [Далее].
17. В списке устройств выберите модель: **SDK2000 (VMD Crossbar)**.



18. Нажмите кнопку: «Установить с диска».
19. Нажмите кнопку [Обзор], найдите на диске папку **SDK2000**, затем нажмите [OK].





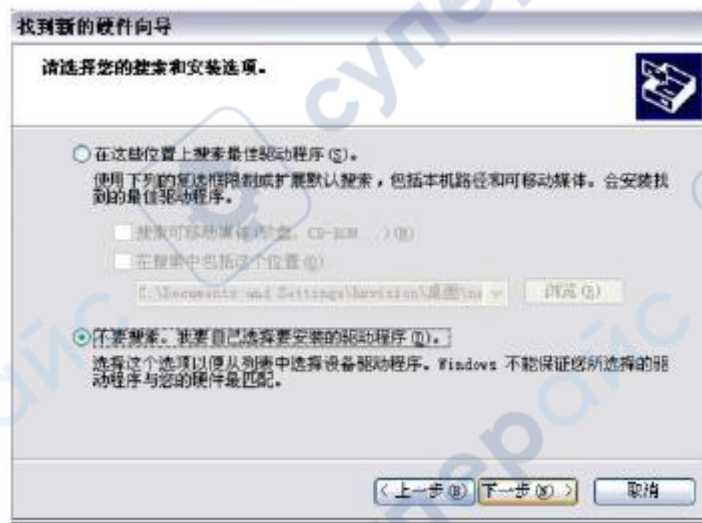
20. Нажмите [Все равно продолжить] (или [Продолжить установку]) при появлении предупреждения о неподписанном драйвере.



21. Завершите второй этап установки, нажав кнопку [Готово].
22. После этого система снова обнаружит новое оборудование.

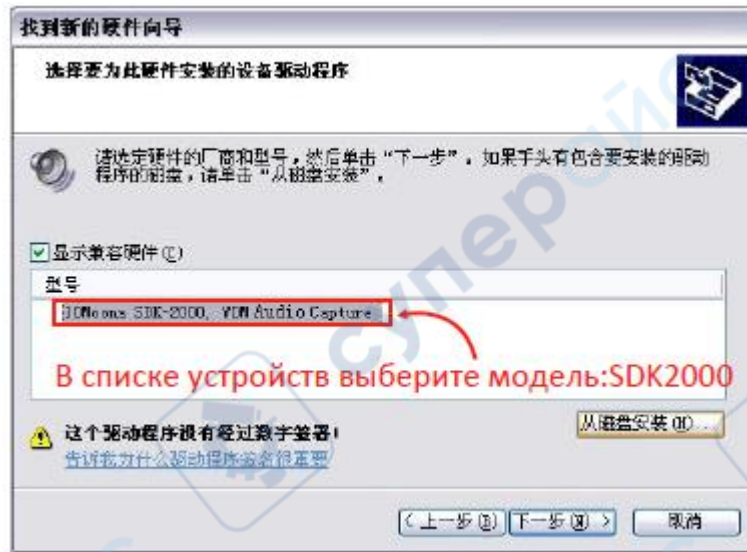


23. Выберите: «Установить из списка или указанного места», затем нажмите [Далее].



24. Выберите: «Не выполнять поиск. Я сам выберу нужный драйвер», затем нажмите [Далее].

25. В списке устройств выберите модель: **SDK2000 (WDM Audio Capture)**.



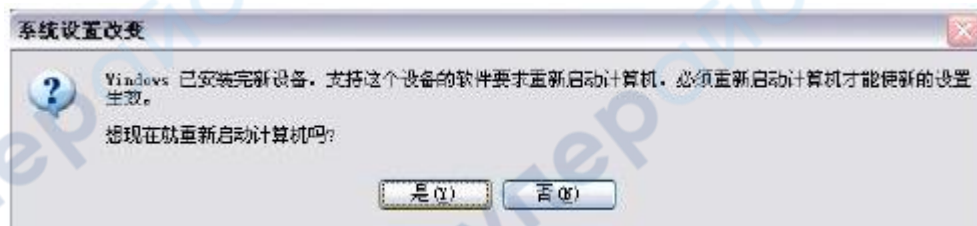
26. Нажмите кнопку [**Далее**] для начала установки драйвера.



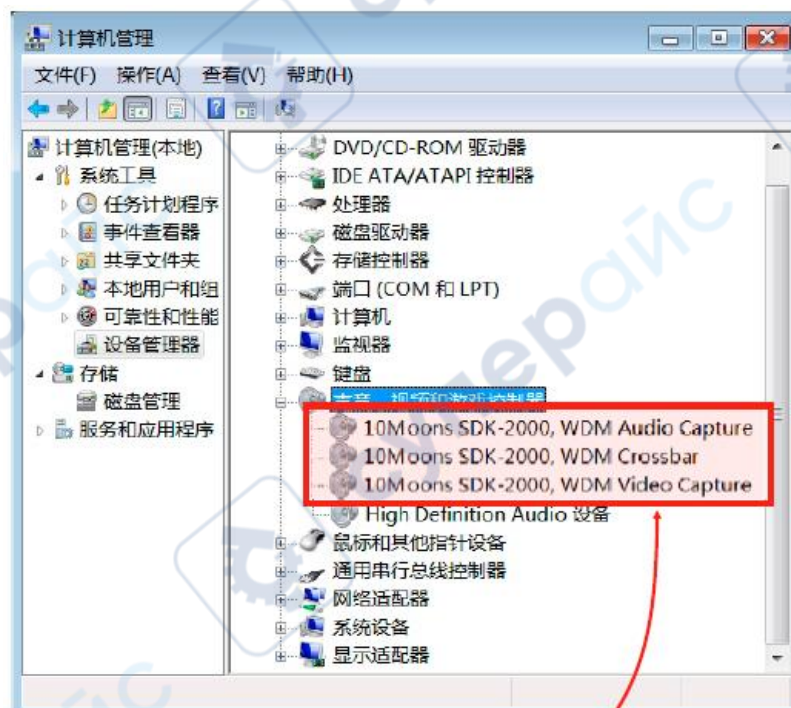
27. Нажмите [**Все равно продолжить**] (или [**Продолжить установку**]) при появлении предупреждения о неподписанном драйвере.



28. После этого установка драйверов **SDK2000** завершена. Система отобразит запрос на перезагрузку. Нажмите кнопку **[Да]**, чтобы перезагрузить операционную систему Windows.



29. После перезагрузки откройте **[Диспетчер устройств]**.



При корректной установке должны отображаться следующие устройства.
Отсутствие значков предупреждения (желтый восклицательный знак) указывает на корректную установку драйверов.

4.2 Установка драйвера платы сбора данных

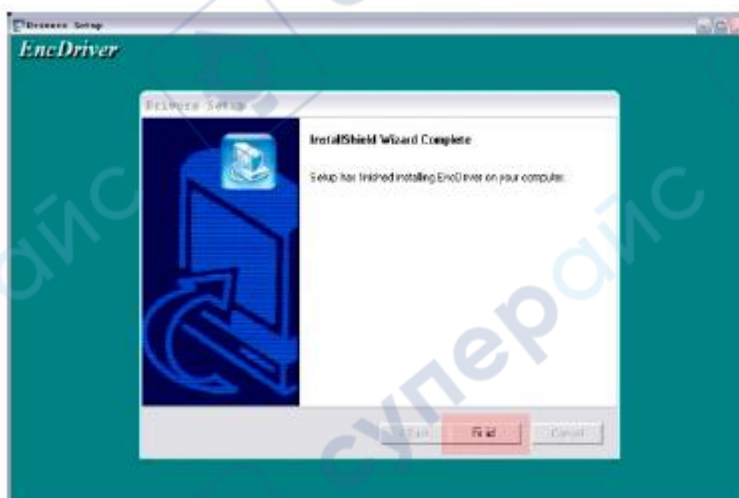
1. Выключите компьютер.
2. Откройте корпус и выберите любой свободный слот PCI, затем установите плату сбора данных ENC7480.
3. Зафиксируйте плату винтом и закройте корпус.
4. Подключите и проверьте правильность подключения кабеля передачи данных от оптической линейки.
5. Включите компьютер и вставьте установочный компакт-диск с программным обеспечением в дисковод.
6. Откройте путь: *Н:* (буква привода может отличаться)

► drive ► enc7480 ► drivers

7. Дважды щелкните файл drive.exe в папке drivers.



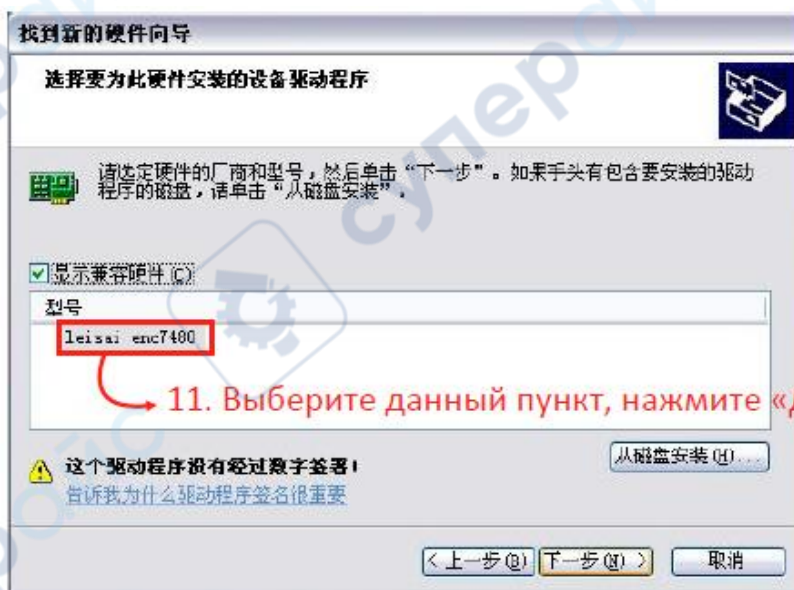
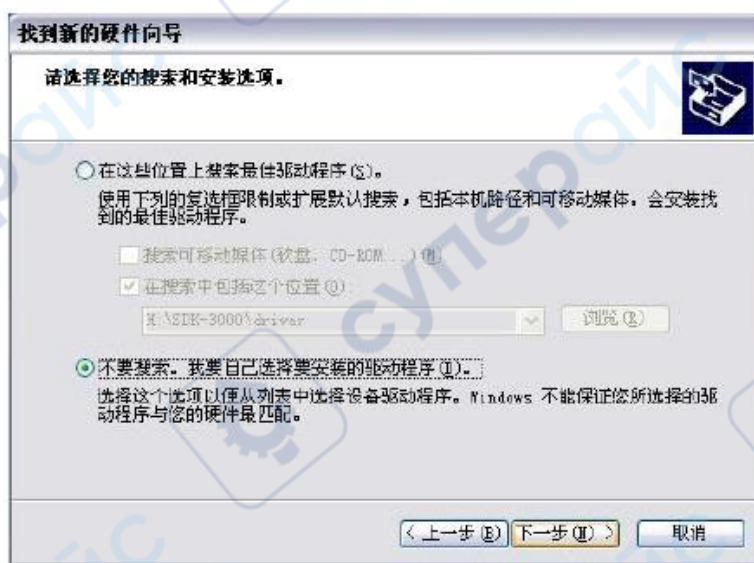
После этого появится окно, как показано на рисунке ниже.



8. В открывшемся окне нажмите кнопку [Finish].
9. Затем в окне [Мастер нового оборудования] выберите пункт «Установить из списка или указанного места» и нажмите кнопку [Далее].



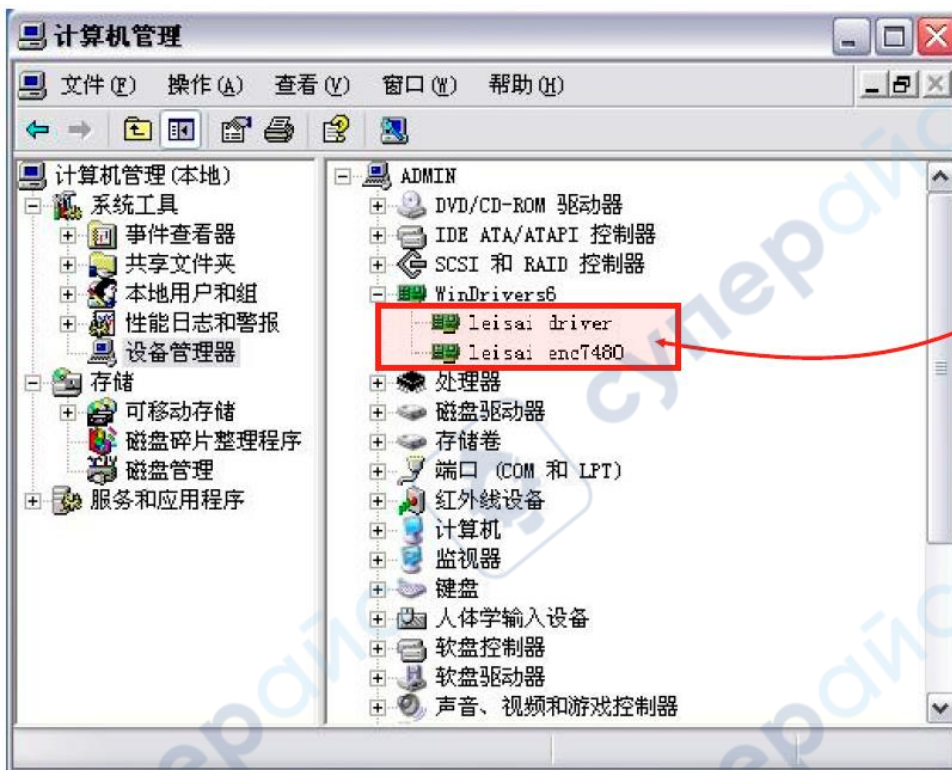
10. Выберите пункт «Не выполнять поиск», нажмите «Далее».





12. Нажмите кнопку «Готово», после чего установка «ENC7480» будет полностью завершена.

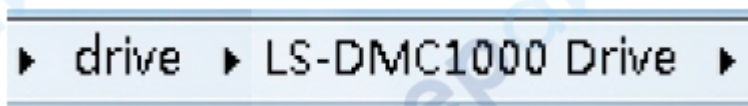
13. Откройте «Диспетчер устройств», можно увидеть следующее содержимое, что означает правильную установку.



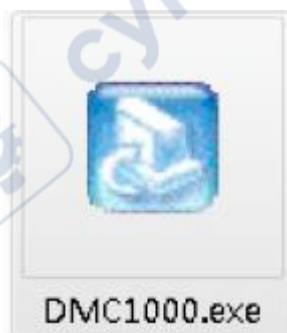
Отображаются данные два пункта, и отсутствует жёлтый значок, что означает, что драйвер установлен правильно.

4.3 Установка драйвера платы управления движением

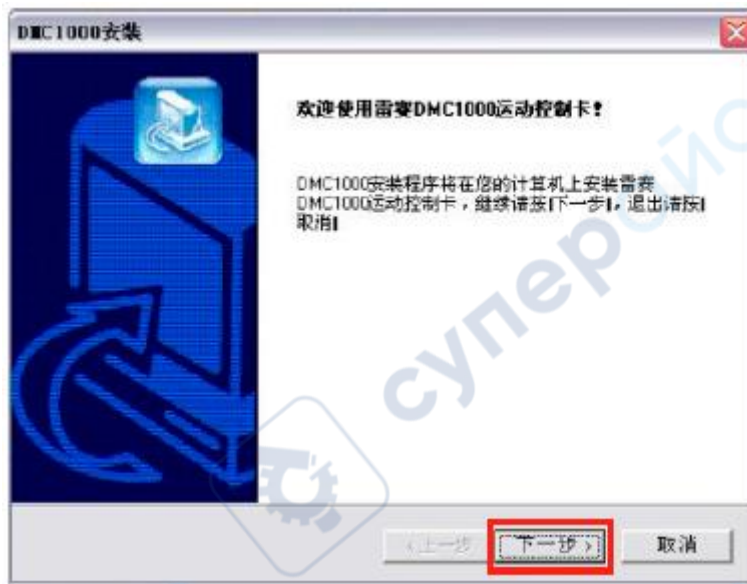
1. Выключите компьютер.
2. Откройте корпус компьютера, выберите любой слот PCI, вставьте плату управления движением DMC1000.
3. После фиксации винтами закройте корпус.
4. Подключите и проверьте, правильно ли выполнены все соединения.
5. Включите компьютер, вставьте установочный диск программного обеспечения в привод.
6. Откройте путь: H:\ (привод CD)



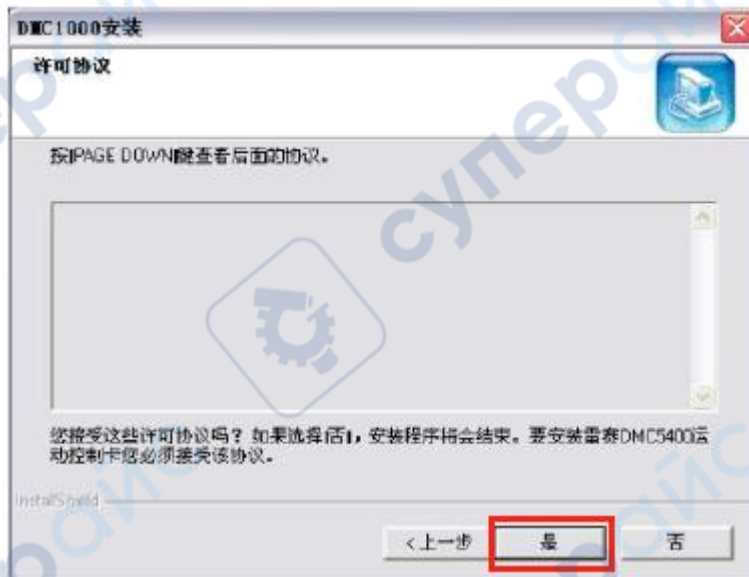
7. Дважды щёлкните файл «drive.exe» в папке «drivers».



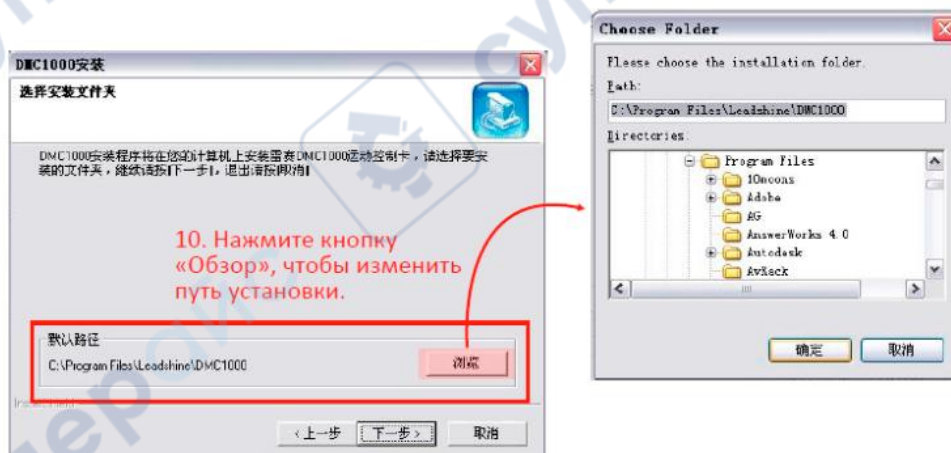
Появится окно, как показано ниже:



8. В окне нажмите кнопку «Далее».

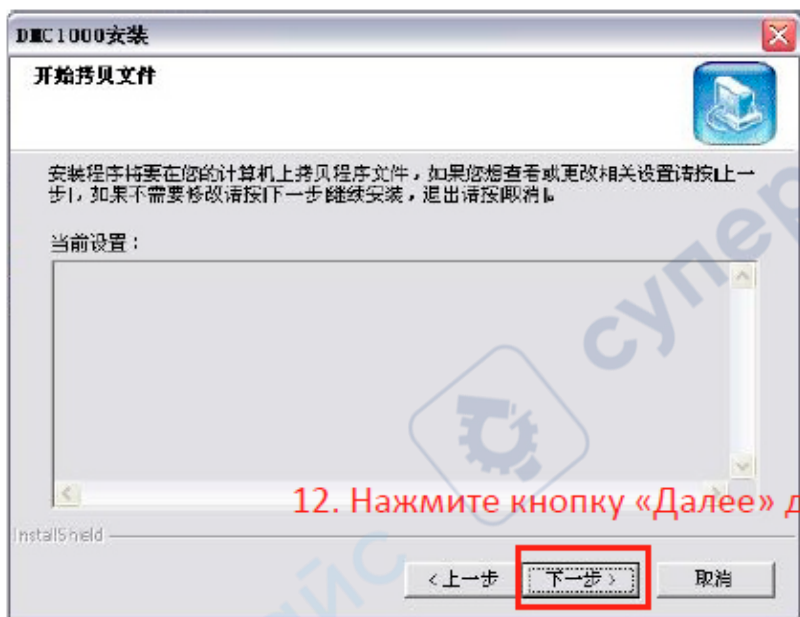


9. Нажмите кнопку «Да».



10. Нажмите кнопку «Обзор», чтобы изменить путь установки.

11. Выберите соответствующий путь, нажмите «Далее».

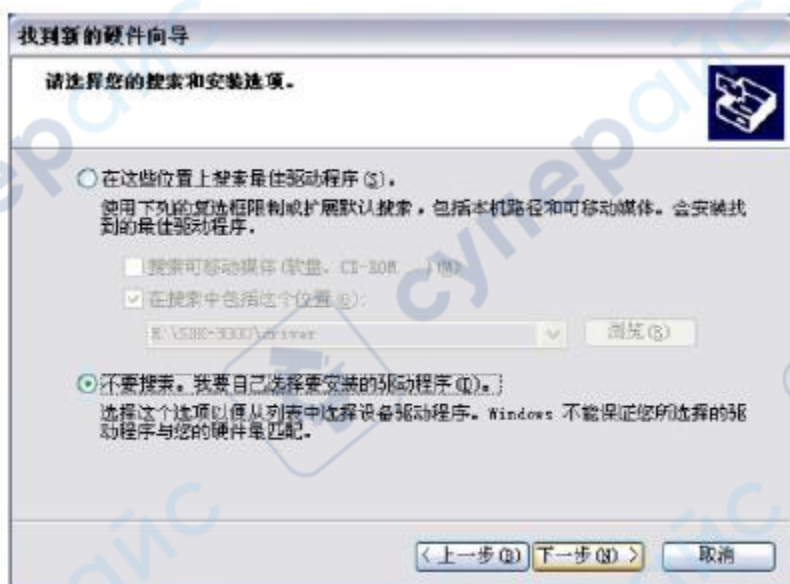


12. Нажмите кнопку «Далее» для продолжения установки.

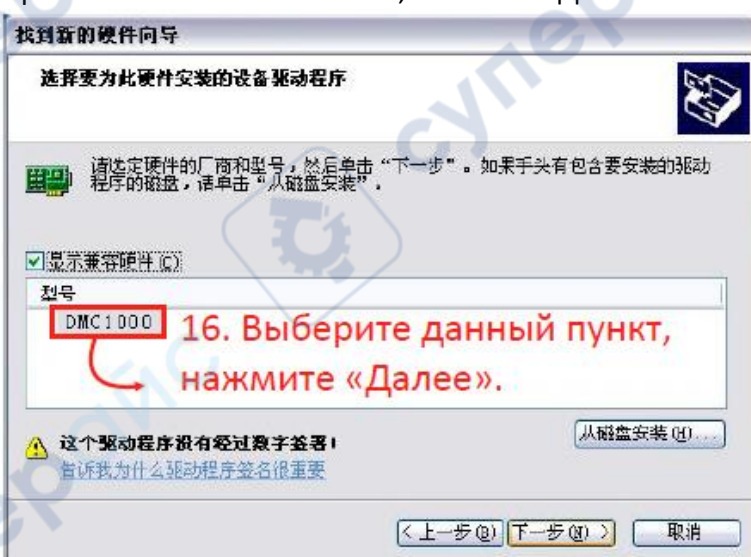
13. Нажмите кнопку «Готово» для завершения установки.



14. В окне «Мастер нового оборудования» выберите «Установить из списка или указанного места», нажмите «Далее».



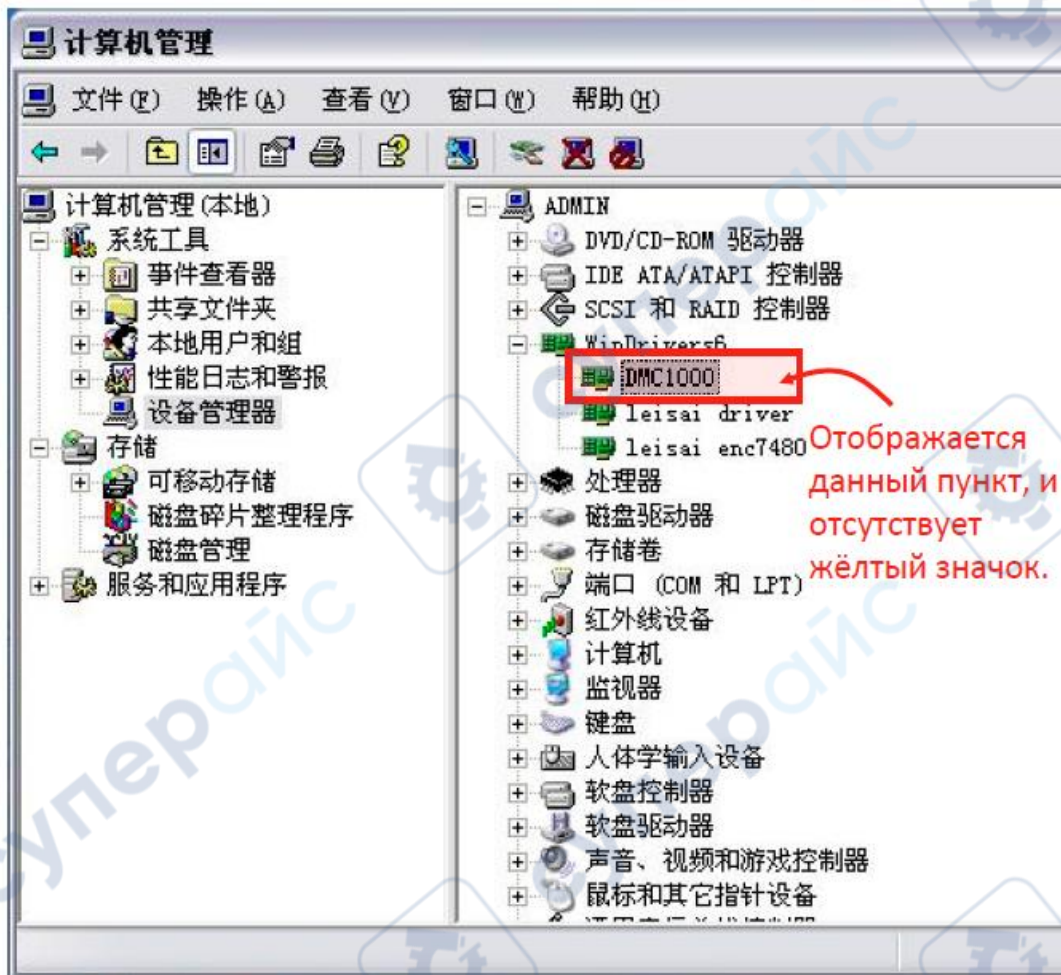
15. Выберите «Не выполнять поиск», нажмите «Далее».





17. Нажмите кнопку «Готово», после чего установка «DMC1000» будет полностью завершена.

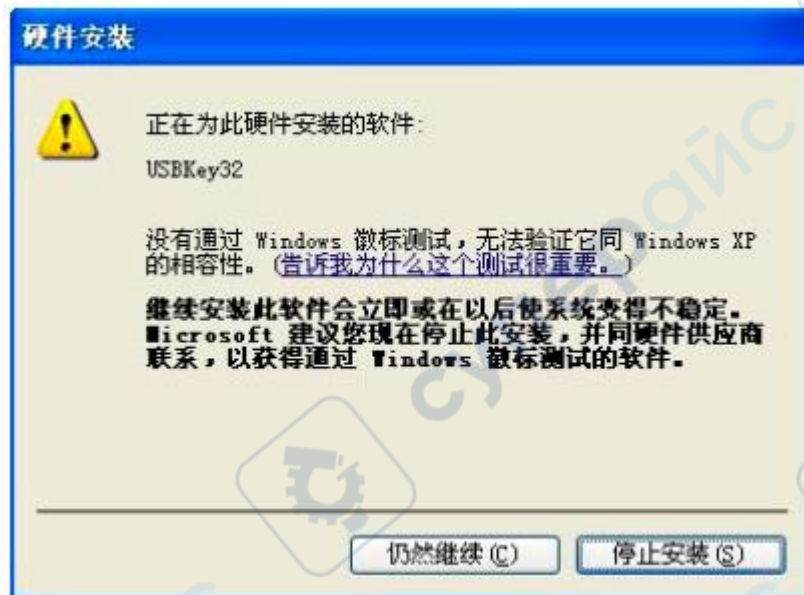
18. Откройте «Диспетчер устройств», можно увидеть следующее содержимое, что означает правильную установку.



4.4 Установка драйвера USB-карты

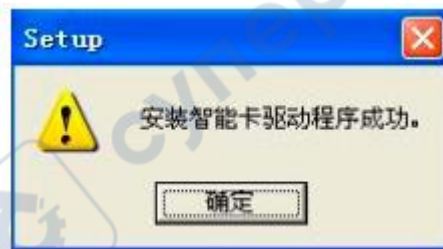
1. Вставьте «USB-карту» в USB-порт компьютера.
2. Откройте «дисковод | drive | USBcardDrive».
3. Откройте папку «Driver for 2kXP», дважды щёлкните значок «setup».
4. После появления окна установки драйвера нажмите кнопку «Установить».
5. После появления окна [Setup] нажмите кнопку «OK».





6. Продолжайте выполнение.

7. Появится сообщение об успешной установке, нажмите «OK» для завершения всей установки «USB-карты».



Ы[Примечание] Нажмите кнопку «Удалить», чтобы выполнить удаление «USB-карты».



Нажмите «OK» — удаление завершено.

5 Интерфейс программного обеспечения

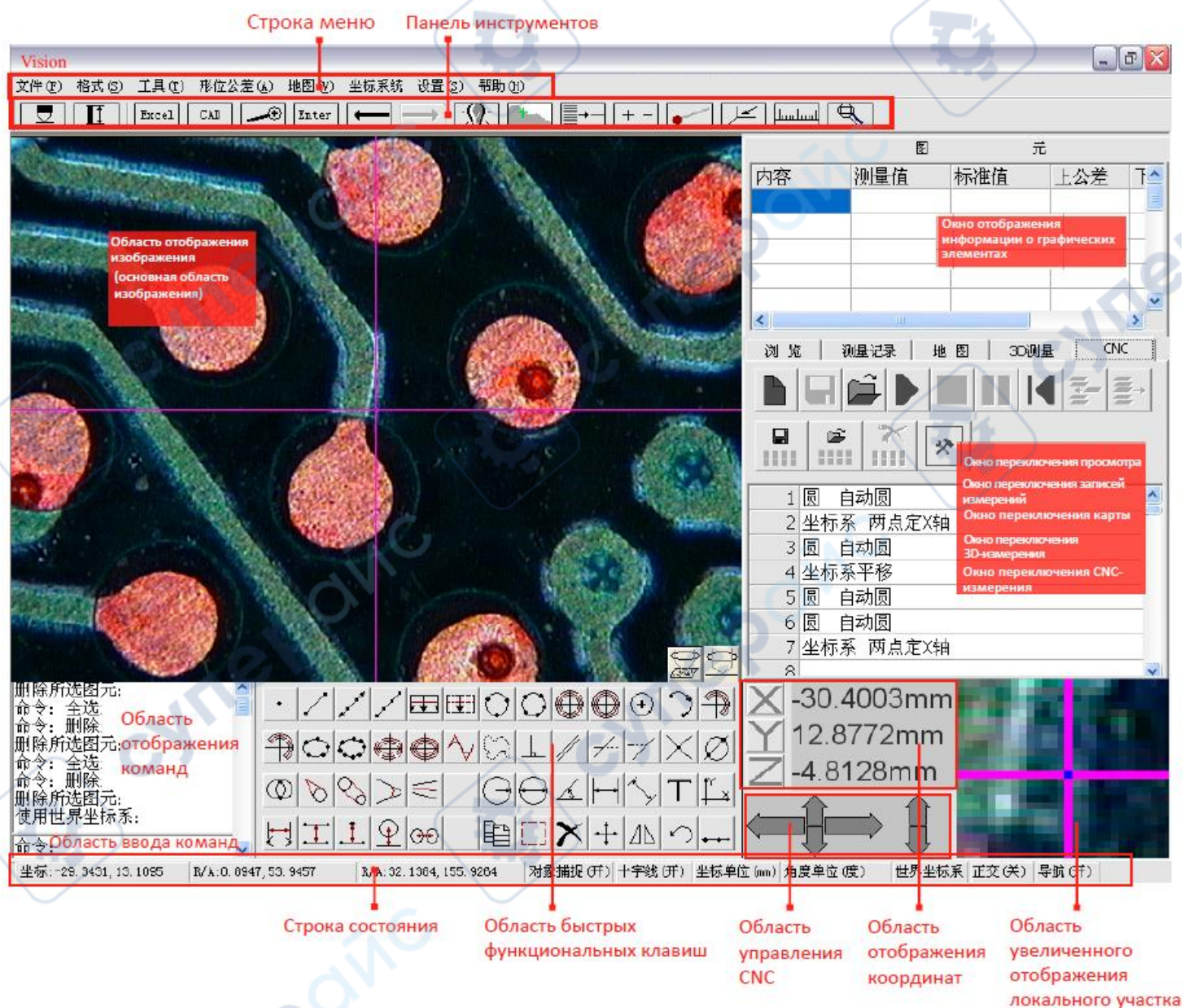
1. Примечания перед использованием:

- Проверить, установлен ли драйвер;
- Проверить, правильно ли подключена USB-карта к компьютеру;

2. Запуск программы: (два способа)

- Дважды щёлкнуть значок на рабочем столе;
- [Пуск | Программы | vision]

3. Интерфейс программы:



1. Строка меню: содержит команды для выполнения стандартных операций программного обеспечения vision.

文件(F) 格式(S) 工具(T) SMT 形位公差(A) 地图(M) 坐标系统 设置(S) 帮助(H)

2. Панель инструментов: содержит набор часто используемых команд программного обеспечения vision, что делает выполнение операций более быстрым. Выполнение осуществляется нажатием соответствующей кнопки.



3. Область построения изображения: отображает информацию изображения, полученную CCD системы измерения изображения. Область изображения и область построения в программном обеспечении объединены, что позволяет непосредственно выполнять построение и измерение, достигая взаимодействия человека с системой на близком расстоянии.

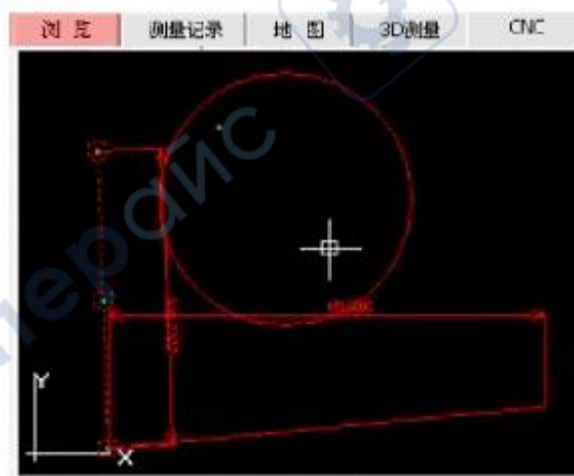
Ещё одним преимуществом программного обеспечения vision является то, что предоставляемая область отображения изображения занимает наибольшую долю интерфейса среди аналогичных программ, что в максимальной степени облегчает наблюдение, построение и измерение.

4. Окно отображения информации о графических элементах: отображает подробные параметры последнего построенного элемента или выбранного элемента в области построения изображения.

内容	测量值	标准值	上公差	T
圆心X坐标	-0.7218			
圆心Y坐标	1.5073			
圆心Z坐标	0.0000			

Включает координаты конечных точек X, Y, Z, угол, длину отрезка, радиус окружности, диаметр, координаты центра окружности и т.д., изменение не допускается.

5. Окно переключения просмотра: отображает все графические элементы, построенные в области изображения. Все операции в области построения изображения, такие как измерение, редактирование, аннотирование, удаление, перемещение, вращение и др., могут выполняться в этом окне.

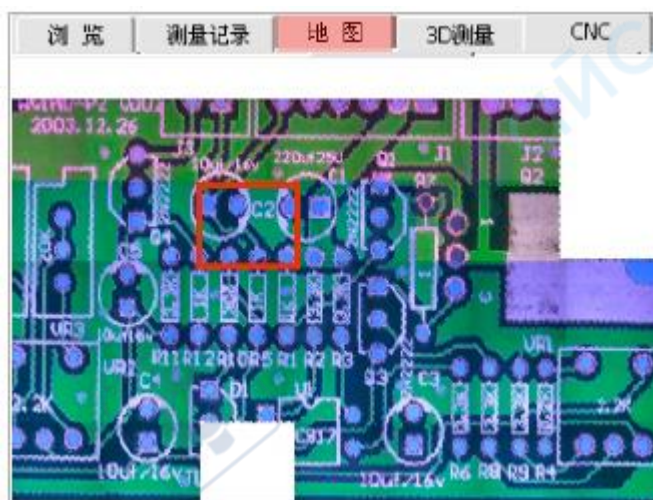


И также с помощью прокрутки средней кнопки мыши можно выполнять локальное увеличение и уменьшение текущего окна просмотра, двойной щелчок средней кнопки мыши позволяет просмотреть всё изображение.

(В последующих разделах будет приведено более подробное описание)

6. Окно переключения карты: точно отображает полный размер измеряемого объекта, а также позволяет открыть карту для выполнения повторных измерений, результаты измерений и изображения могут сохраняться одновременно. В окне переключения карты при щелчке средней кнопкой мыши в любой точке область графического отображения будет следовать за курсором к соответствующему положению изображения, реализуя функцию

позиционирования курсора на карте. (В последующих разделах будет представлено более подробное описание)



7. Окно переключения 3D-измерений: измерение данных, не находящихся в одной плоскости, для выполнения операции достаточно нажать кнопку и следовать подсказкам команд. Требуется использование совместно с зондом. (В последующих разделах будет представлено более подробное описание)



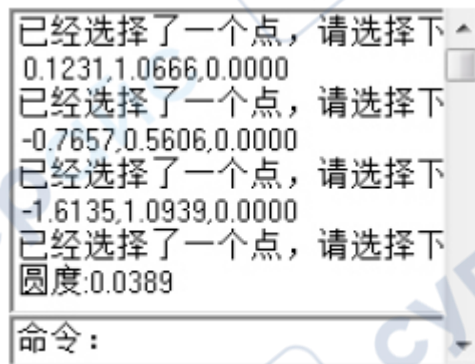
8. Окно переключения записей измерений: записывает все данные измерений и выполняет настройку допусков, значения, выходящие за пределы допусков, отображаются красным цветом для предупреждения, также может формировать отчеты SPC и экспортировать их в таблицы EXCEL. (В последующих разделах будет представлено более подробное описание)

浏览	测量记录	地图	3D测量	CNC
0	1	2	3	
1	1.6112	1.6010	1.5997	1
2	1.2000	1.2050	1.1900	1
3	0.6500	0.6350	0.6390	0
4	0.5997	0.6001	0.6068	0
5	0.4989	0.5010	0.5000	0
6	2.0030	2.0000	1.9997	1
7	2.1542	2.0010	1.9699	1
8				
9				
10				
11				

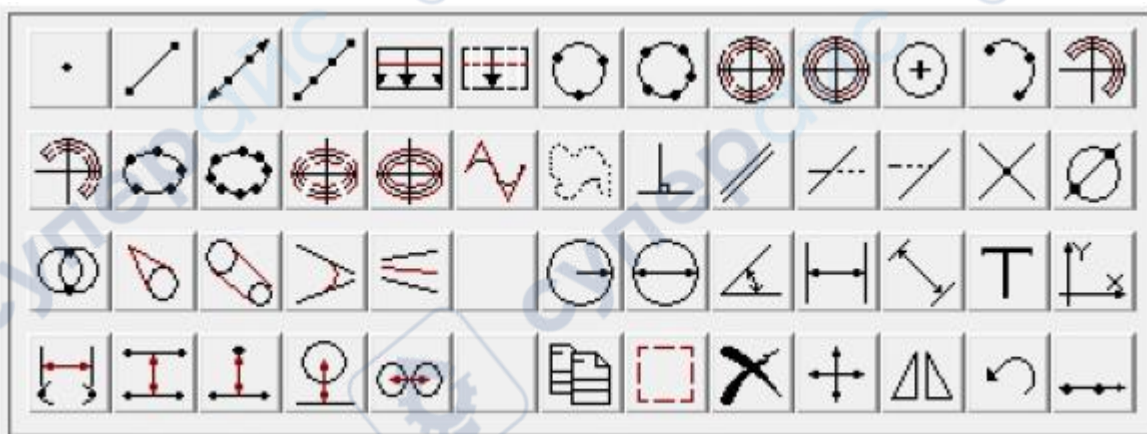
9. Окно переключения автоматического измерения CNC: позволяет автоматически измерять размеры изделия по программе, заданной пользователем, измеренные значения могут автоматически передаваться в Excel для формирования статистических отчетов (при использовании совместно с автоматическим измерительным оборудованием по умолчанию считается «полуавтоматическое измерение»). (В последующих разделах будет представлено более подробное описание)



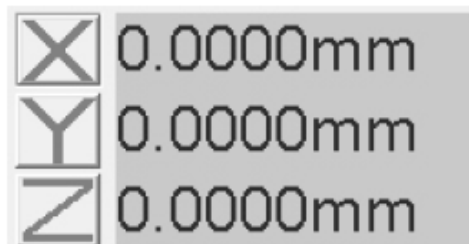
10. Область отображения команд и ввода: отображает результаты подсказок состояния работы программного обеспечения и обеспечивает взаимодействие с пользователем.



11. Область быстрых функциональных кнопок: объединяет кнопки быстрых операций функций программного обеспечения, таких как измерение, редактирование, аннотирование, удаление, перемещение, вращение и т.п.

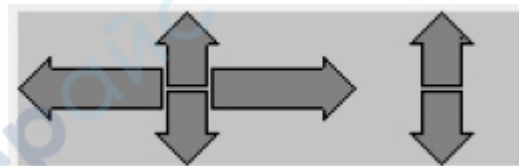


12. Область отображения координат: В этой области отображаются данные с оптических линеек (энкодеров). С помощью этих данных можно отслеживать перемещение рабочего стола измерительного прибора и выполнять измерения внешних габаритов заготовки,



выходящие за пределы одного экрана (кадра). Нажатие на кнопки X, Y, Z обнуляет соответствующие значения координат.

13. Область управления ЧПУ (CNC):
Используется в измерительных приборах с поддержкой NC и CNC для управления перемещением рабочего стола с помощью мыши. Чтобы привести станок в движение, достаточно зажать левую кнопку мыши на стрелке соответствующего направления.



14. Область локального увеличения: В этой области отображается увеличенное изображение того участка, где в данный момент находится курсор мыши в основной зоне рисования. С помощью прокрутки среднего колеса мыши можно изменять масштаб локального увеличения, что позволяет выполнять отрисовку контуров с более высокой точностью.



17. Область отображения данных в строке состояния: В этой области отображаются текущие значения прямоугольных и полярных координат курсора мыши в зоне видеоизображения и черчения. Здесь также можно переключать следующие функции:

- Объектная привязка;
- Перекрестие;
- Преобразование единиц координат;
- Преобразование угловых единиц;
- Переключение систем координат;
- Ортогональный режим;
- Навигация.

Для активации или переключения любой из этих функций необходимо выполнить двойной клик по соответствующей кнопке.

坐标:1.3811,0.8888 | R/A:0.0000,0.0000 | R/A:1.6424,32.7639 | 对象捕捉(开) | 十字线(开) | 坐标单位(mm) | 角度单位(度) | 世界坐标系 | 正交(关) | 导航(关)

6 Калибровка масштаба

Примечание: При каждом использовании, после регулировки коэффициента увеличения, необходимо заново выполнять калибровку масштаба.

Цель калибровки масштаба:

Установить для компьютера соотношение между пикселями объекта, измеренного видеоизмерительной системой, и его фактическим физическим размером.



Порядок действий при калибровке:

1. **Выбор меню:** Перейдите в раздел «Инструменты | Автоматическая калибровка масштаба (Круг)» («工具 | 自动取比例尺 (圆) »).
2. **Настройка зума:** Отрегулируйте кратность объектива видеоизмерительной системы до необходимого рабочего уровня увеличения.
3. **Установка эталона:** Поместите стандартную калибровочную пластину (как показано на Рис. 1) на рабочий стол измерительной системы.

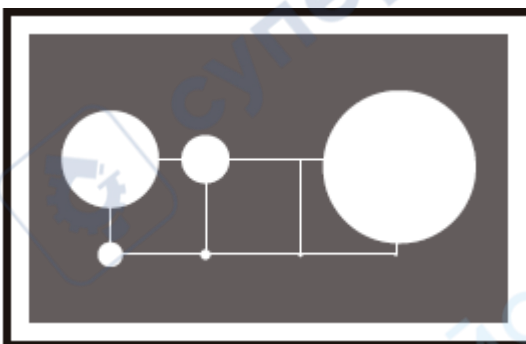
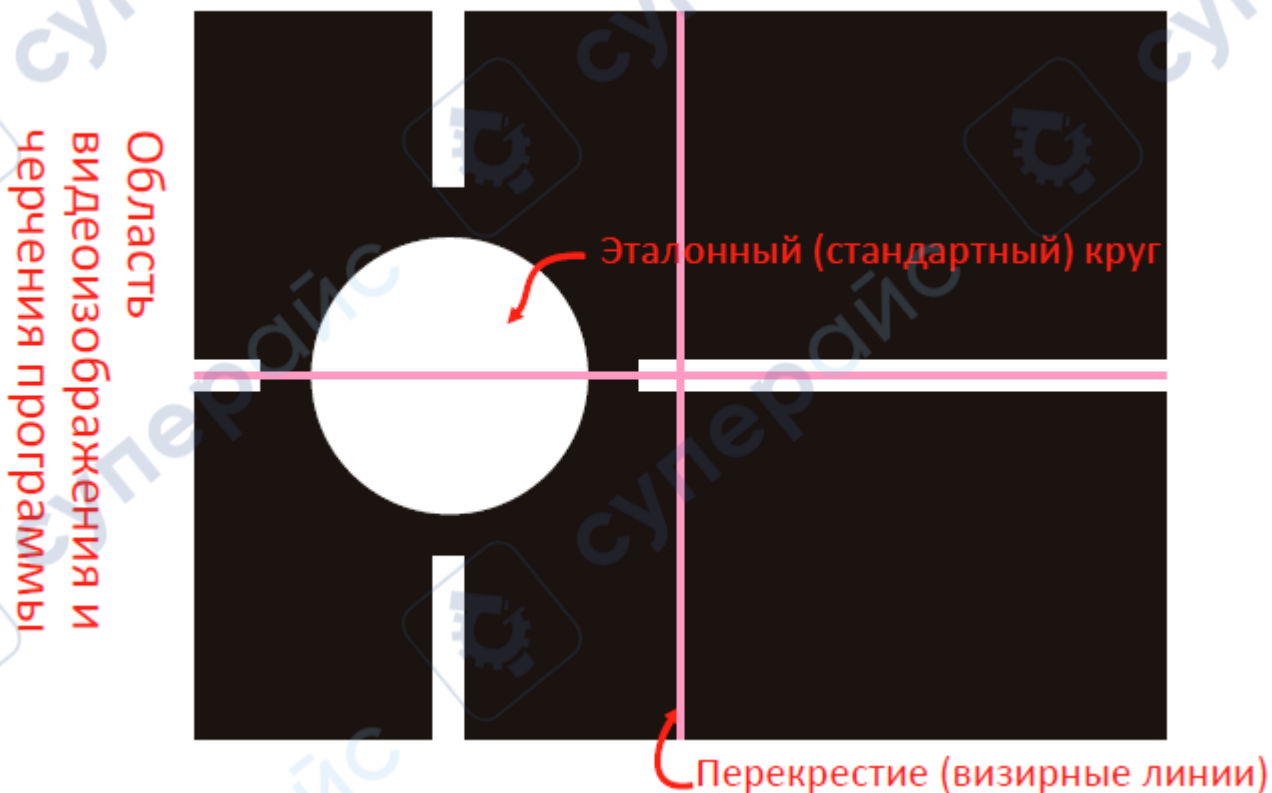


Рисунок 1 – Калибровочная пластина

4. **Выбор круга:** В области графического окна программы выберите на калибровочной пластине стандартный круг подходящего размера и расположите его **слева** от перекрестия (как показано на схеме ниже).



5. **Захват объекта:** Щелкните левой кнопкой мыши внутри стандартного круга. Когда контур круга будет отрисован программой, это означает, что объект выбран (см. Рис. 2).

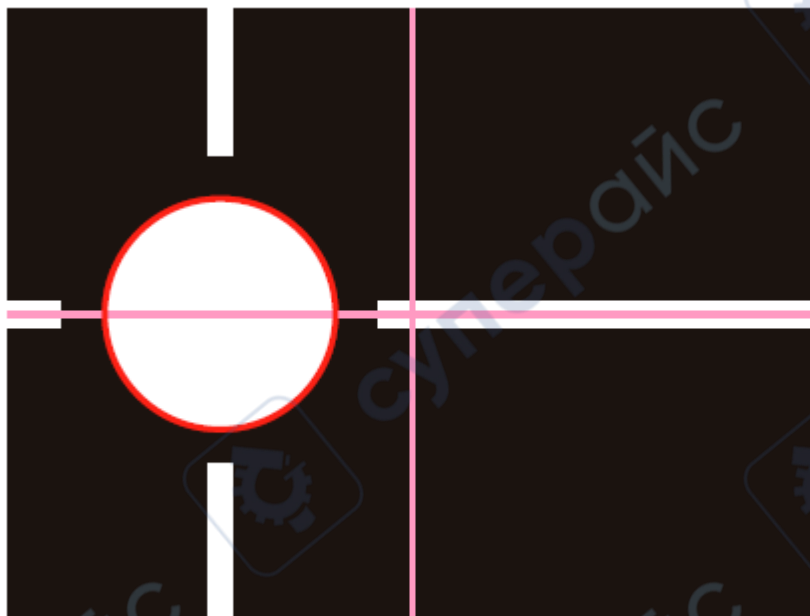


Рисунок 2 – Отрисованный контур круга

6. **Перемещение:** Переместите этот же стандартный круг из левой части перекрестия в **правую** часть. Снова щелкните внутри круга мышью, чтобы подтвердить его выбор в новом положении (см. Рис. 3).

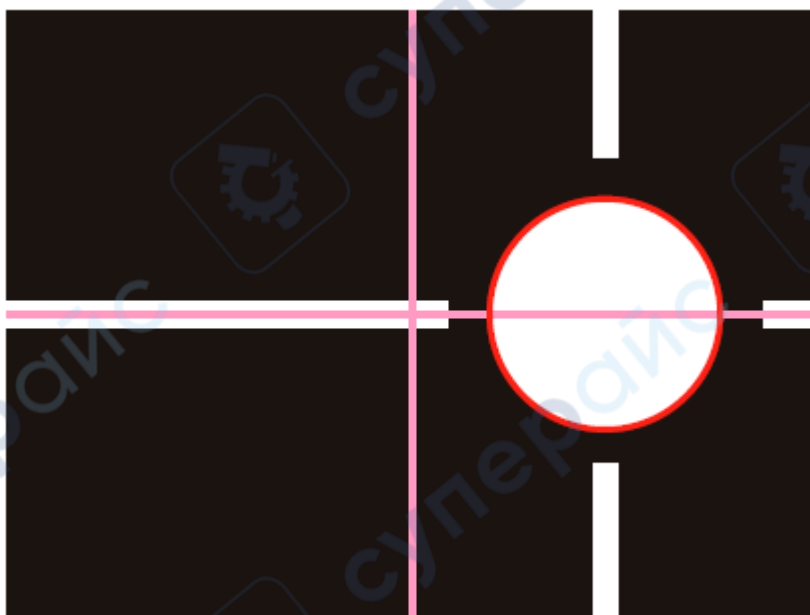
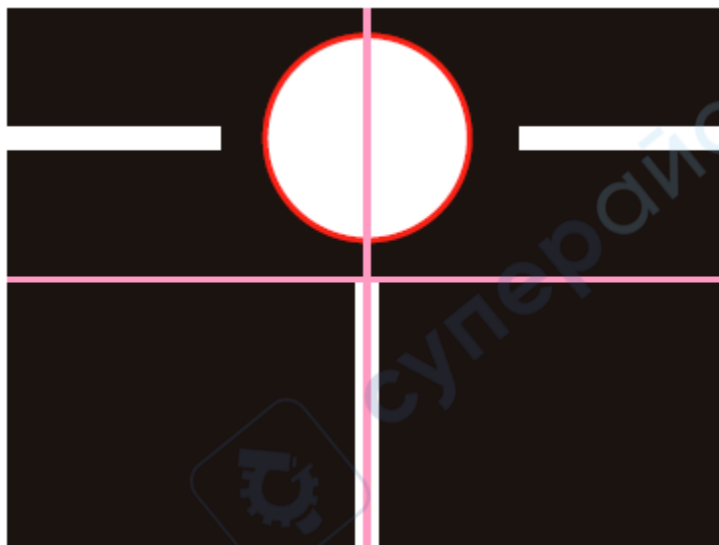
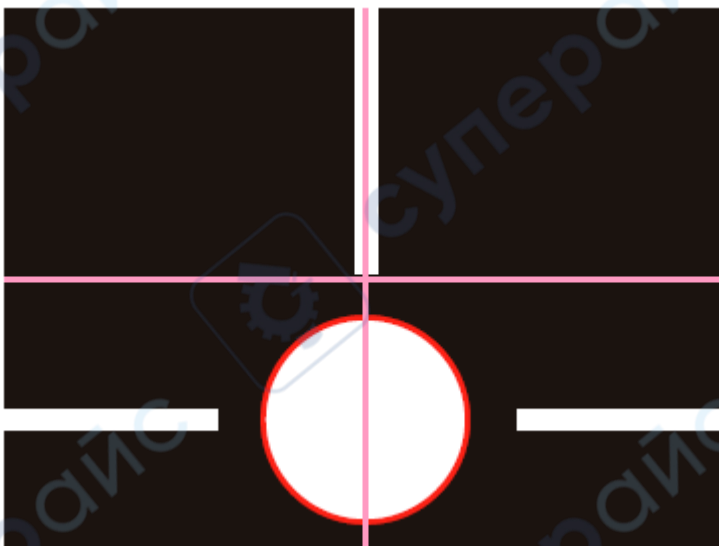


Рисунок 3 - Отрисованный контур круга

7. **Затем переместите эталонный круг в верхнюю часть** относительно перекрестия. Щелкните левой кнопкой мыши внутри круга, чтобы выбрать его (как показано на рисунке ниже).



8. **Переместите этот же круг из верхней части перекрестия в нижнюю.** Снова щелкните внутри круга, чтобы подтвердить выбор (как показано на рисунке ниже).



9. После того как вы завершили перемещение круга слева направо и сверху вниз, **нажмите клавишу ENTER**. На этом процедура «Автоматической калибровки масштаба» будет полностью завершена.

Факторы, влияющие на неточность калибровки:

1. **Неправильное освещение:** Слишком яркий свет (переэкспозиция) или слишком тусклый свет. Интенсивность освещения должна быть умеренной.
2. **Тип подсветки:** При калибровке масштаба **запрещено** использовать верхнюю (отраженную) подсветку. Необходимо обязательно использовать **нижнюю (контурную)** подсветку.
3. **Смещение по осям:** При перемещении по оси **X** нельзя допускать смещения по оси **Y**. Соответственно, при перемещении по оси **Y** нельзя смещаться по оси **X**.

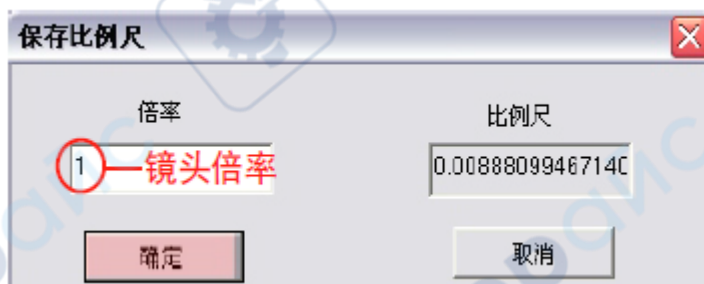
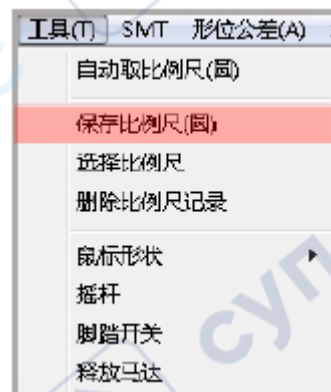
7 Сохранение и выбор масштаба

Сохранение масштаба:

Цель: Сделать процесс измерений более удобным и быстрым.

Порядок действий по сохранению:

1. Выберите в меню: «Инструменты | Сохранить масштаб (круг)».
2. Повторите шаги со 2-го по 9-й из раздела «Автоматическая калибровка масштаба (круг)».
3. Появится диалоговое окно «Сохранить масштаб», как показано на рисунке.



4. В текстовом поле «Кратность» (倍率) введите текущее значение увеличения объектива измерительного прибора, затем нажмите «OK» для завершения операции.

Внимание: Команду «Сохранить масштаб» следует использовать только в том случае, если объектив измерительной системы имеет фиксированные позиции (стопоры/клики). В противном случае использовать эту команду не рекомендуется.

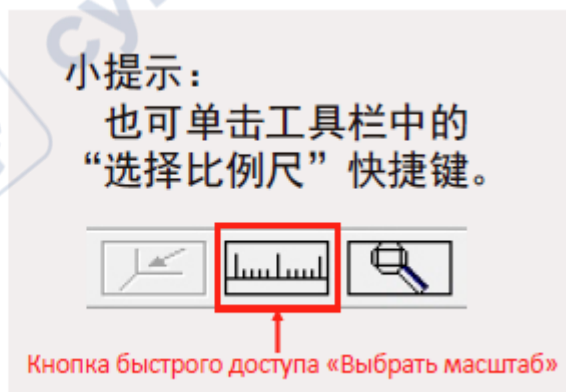
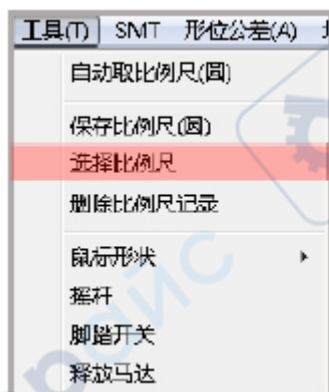
Совет: Можно один раз сохранить масштабы для всех фиксированных позиций объектива, чтобы в будущем просто выбирать их при смене увеличения.

Выбор масштаба:

Вы можете выбрать один из ранее сохраненных масштабов.

Порядок действий по выбору:

1. Установите кратность объектива измерительного прибора на необходимое значение.
2. Выберите в меню команду «Инструменты | Выбрать масштаб».



Совет: Вы также можете нажать кнопку быстрого доступа «Выбрать масштаб» на панели инструментов.

3. Появится диалоговое окно, в котором нужно выбрать масштаб, соответствующий текущей кратности объектива, и нажать «ОК».

Важно: Выбранное в списке значение кратности должно строго соответствовать фактической кратности объектива.



Значение кратности должно соответствовать фактической кратности объектива

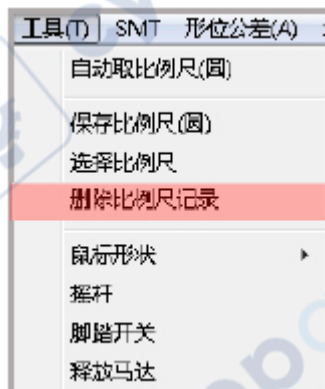
8 Удаление масштаба

Удаление записей о масштабе:

Эта функция позволяет удалить ранее сохраненные коэффициенты масштабирования.

Порядок действий:

1. Выберите в меню команду «Инструменты | Удалить записи о масштабе».



После этого операция по удалению записей будет завершена.

Примечание: Выполнение команды «Удалить записи о масштабе» приведет к удалению **всех** ранее сохраненных коэффициентов масштабирования.

9 Обзор инструментов рисования

Данная панель объединяет кнопки быстрого доступа для функций измерения, модификации, аннотирования (проставки размеров), удаления, перемещения, поворота и других возможностей программного обеспечения.

Панель инструментов разделена на четыре основные группы:



9.1 Функциональные клавиши рисования



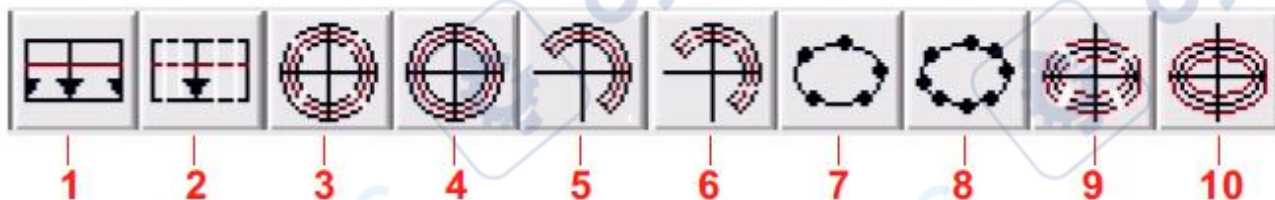
- 1. Построение точки:** Позволяет нарисовать точку и вычислить её координаты.
- 2. Построение линии:** Введите две точки; завершите нажатием правой кнопки мыши, чтобы построить прямую линию. Клавиша **F8** включает ортогональный режим.
- 3. Построение луча:** Введите две точки; завершите нажатием правой кнопки мыши, чтобы построить луч. Клавиша **F8** включает ортогональный режим.
- 4. Линия по многим точкам:** Введите три или более точек; завершите нажатием клавиши **ENTER**, чтобы построить линию. Правая кнопка мыши позволяет последовательно отменять введенные точки в обратном порядке.
- 5. Автоматическая линия по двум точкам:** Укажите две точки вблизи четкой границы, чтобы программа автоматически построила линию, плотно прилегающую к этой границе.
- 6. Автоматическая линия по многим точкам:** Укажите три или более точек на краю заготовки; завершите нажатием **ENTER**, чтобы аппроксимировать прямую линию. Прокрутка колесика мыши изменяет масштаб рамки выбора.
- 7. Окружность по трем точкам:** Введите три точки, чтобы построить окружность и рассчитать её радиус, диаметр и координаты центра.
- 8. Окружность по многим точкам:** Введите три или более точек; завершите нажатием **ENTER**, чтобы построить окружность. Правая кнопка мыши позволяет отменять точки по порядку.
- 9. Автоматическая окружность по многим точкам:** Укажите три или более точек на круговом краю заготовки; завершите нажатием **ENTER**, чтобы аппроксимировать окружность. Колесико мыши изменяет масштаб рамки выбора.
- 10. Автоматический поиск круга:** Зажмите левую кнопку мыши и выделите прямоугольную область на видеоизображении; программа автоматически найдет и построит окружность внутри этой рамки.
- 11. Дуга по трем точкам:** Введите три точки; завершите нажатием правой кнопки мыши, чтобы построить дугу и вычислить её радиус и координаты.

12. **Автоматическая дуга по трем точкам:** Введите три точки вблизи четкой границы, чтобы построить дугу, плотно прилегающую к контуру.

13, 14. **Кривые CV и сплайны:** Введите три или более точек; завершите нажатием **ENTER**, чтобы построить кривую. Правая кнопка мыши отменяет последнюю точку. Можно перетаскивать контрольные точки для изменения формы кривой.

15. **2D-сканирование (Copy Cat):** Нажмите левую кнопку мыши в области видеоизображения; программа автоматически отобразит все края внутри рамки в виде облака точек. Колесико мыши изменяет масштаб рамки выбора.

16. **Окружность по одной точке:** Укажите одну точку внутри круга, чтобы программа автоматически аппроксимировала наиболее подходящую окружность.



1. **Построение прямой:** выберите область с помощью прямоугольной рамки в месте, где нужно нарисовать линию, затем дважды щелкните внутри этой рамки, чтобы получить линию.

2. **Построение многосегментной линии:** выберите три или более областей с помощью прямоугольных рамок в местах, где линия пересекает экран, затем дважды щелкните внутри этих рамок, чтобы получить линию.

3. **Построение окружности по сегментам:** выберите три или более области с помощью секторных рамок в местах, где окружность пересекает экран, затем дважды щелкните внутри этих рамок, чтобы получить окружность.

4. **Построение окружности:** выберите область в месте предполагаемой окружности с помощью круговой рамки, затем дважды щелкните внутри этой рамки, чтобы получить окружность.

5. **Построение дуги:** выберите область в месте предполагаемой дуги с помощью секторной рамки, затем дважды щелкните внутри этой рамки, чтобы получить дугу.

6. **Построение дуги по сегментам:** выберите три или более области с помощью секторных рамок в местах, где дуга пересекает экран, затем дважды щелкните внутри этих рамок, чтобы получить дугу.

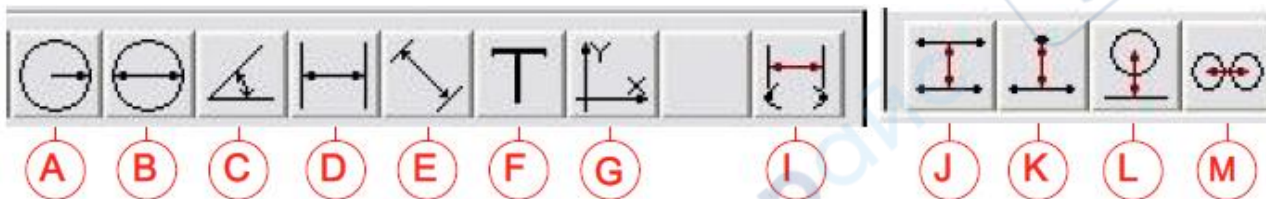
7. **Эллипс по пяти точкам:** определите пять точек, чтобы построить стандартный эллипс.

8. **Эллипс по многим точкам:** определите шесть или более точек, затем подтвердите выбор, чтобы построить стандартный эллипс.

9. **Построение эллипса по сегментам:** выберите шесть или более областей с помощью секторных рамок в местах, где эллипс пересекает экран, затем дважды щелкните внутри этих рамок, чтобы получить эллипс.

10. **Автоматический эллипс:** выберите область в месте предполагаемого эллипса с помощью эллиптической рамки, затем дважды щелкните внутри этой рамки, чтобы получить эллипс.

9.2 Горячие клавиши аннотаций



А. Аннотация радиуса: выберите окружность или дугу, затем укажите точку для определения положения размерной линии радиуса.

В. Аннотация диаметра: выберите окружность или дугу, затем укажите точку для определения положения размерной линии диаметра.

С. Угловая аннотация: выберите две прямые линии, затем укажите точку для определения положения углового размера.

Д. Линейная аннотация: выберите два графических элемента или две точки на одном элементе, затем укажите точку для простановки горизонтального или вертикального линейного размера.

Е. Выровненная аннотация: выберите два графических элемента или две точки на одном элементе, затем укажите точку для простановки выровненного линейного размера.

Ф. Текстовая аннотация: укажите точку, в появившемся текстовом окне введите нужный текст и подтвердите для завершения.

Г. Координатная аннотация: укажите две точки для определения координатной метки.

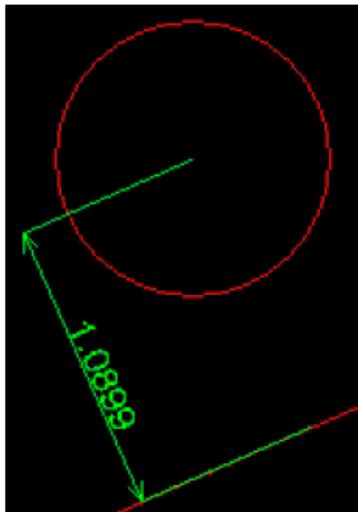
И. Расстояние между вершинами двух дуг: выберите две дуги, затем укажите точку для фиксации положения размера.

Ж. Расстояние между двумя линиями: выберите две прямые линии, чтобы получить максимальное, минимальное и среднее расстояние между ними.

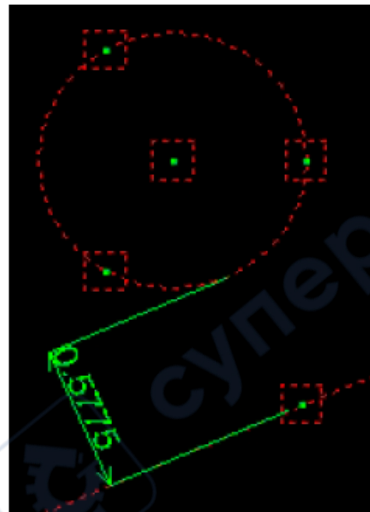
З. Расстояние от точки до линии: выберите линию, затем выберите точку и подтвердите положение аннотации.

И. Расстояние между двумя окружностями: выберите две окружности и укажите точку положения размера. В строке команд введите «1» или нажмите «F5», чтобы получить минимальное расстояние; введите «2» или нажмите «F6» для получения максимального расстояния.

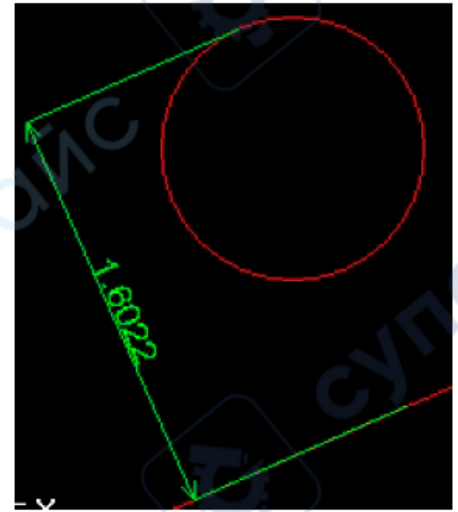
Л. Расстояние между линией и окружностью: последовательно выберите линию и окружность, укажите точку положения размера. Система может рассчитать максимальное, минимальное и расстояние по умолчанию (до центра).



По умолчанию:
расстояние от линии до
центра окружности.

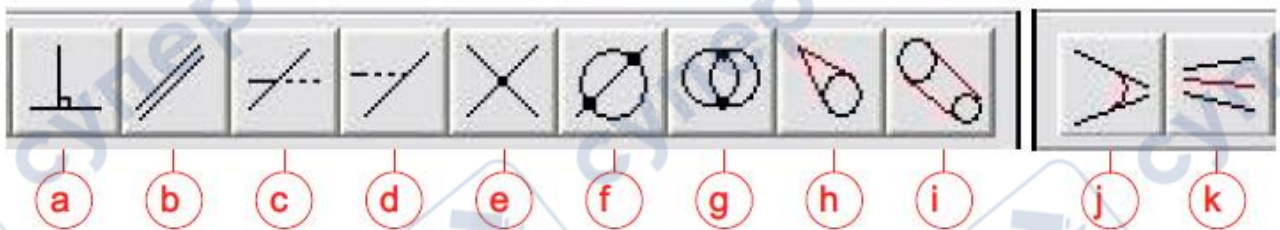


Введите «1» или «F5»:
минимальное расстояние
от линии до окружности.



Введите «2» или «F6»:
максимальное расстояние
от линии до окружности.

9.3 Горячие клавиши модификации



a. Перпендикуляр: выберите прямую линию, к которой нужно построить перпендикуляр, затем укажите две точки для определения положения и длины перпендикуляра.

b. Параллельная линия: выберите прямую линию, которой нужно построить параллель, затем укажите две точки для определения её положения и длины.

c. Обрезка линии: выберите опорную граничную линию, а затем линию, которую необходимо обрезать; удалена будет та часть, на которую вы нажмете мышью.

d. Удлинение линии: выберите граничную линию, а затем линию, которую нужно продлить; удлинение произойдет со стороны, на которую вы нажмете мышью.

e. Пересечение двух линий: выберите две пересекающиеся линии, чтобы получить точку их пересечения и её координаты.

f. Пересечение линии и окружности: выберите пересекающиеся линию и окружность, чтобы получить точки их пересечения и их координаты.

g. Пересечение двух окружностей: выберите две пересекающиеся окружности, чтобы получить точки их пересечения и их координаты.

h. Касательная к окружности: выберите окружность, для которой нужно построить касательную, затем укажите точку для определения положения касательной.

i. Общая касательная к двум окружностям: выберите две окружности, чтобы построить общую касательную между ними.

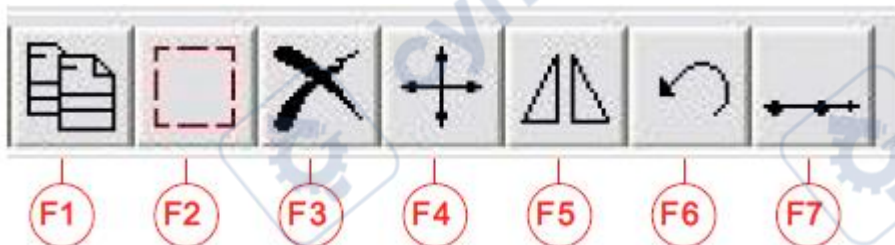
j. Сопрягающая дуга между двумя линиями: выберите две прямые линии, которые нужно соединить дугой, затем укажите точку для определения положения дуги сопряжения.

(Перед фиксацией положения можно нажать клавишу «F3», чтобы изменить направление дуги).

к. Биссектриса угла: выберите две пересекающиеся прямые, образующие угол, затем укажите точку для определения длины биссектрисы.

Средняя линия между двумя прямыми: нажмите кнопку «Биссектриса угла» (к), введите «1» или нажмите «F5» в строке ввода команд, затем выберите две параллельные или пересекающиеся линии, чтобы построить среднюю линию между ними.

9.4 Горячие клавиши редактирования



F1 Копировать: Выберите графический элемент для копирования и укажите две точки, чтобы определить базовую точку и точку назначения. Также можно использовать «строку ввода команд» для перемещения по относительным координатам.

Способ управления: Выберите элемент, укажите базовую точку, затем введите в «строке ввода команд» значения координат относительно базовой точки и подтвердите.

F2 Выбрать все: Выделяет все графические элементы в области видеоизображения и черчения.

F3 Удалить: Удаляет выбранные графические элементы. Также можно использовать клавишу «DEL».

F4 Переместить: Выберите графический элемент для перемещения и укажите две точки (базовую и целевую). Можно использовать ввод относительных координат в строке команд.

Способ управления: Выберите элемент, укажите базовую точку, введите относительные значения в строке команд и подтвердите.

F5 Зеркало: Выберите элемент для зеркального отображения и укажите две точки, определяющие начало и конец оси симметрии.

F6 Повернуть: Выберите элемент, укажите базовую точку и целевую точку. Можно ввести конкретный угол поворота в строке команд.

Способ управления: Выберите элемент, укажите базовую точку, затем введите значение угла поворота в строке команд и подтвердите.

F7 Настройка пользовательской системы координат:

- **Определение оси X по двум точкам:** Захватите две точки; направление от первой ко второй станет положительным направлением оси X, а первая точка — началом координат.

- **Определение оси Y по двум точкам:** Захватите две точки; направление от первой ко второй станет положительным направлением оси Y, а первая точка — началом координат.


- **Установка системы координат по трем точкам:** Первая точка — начало координат, вторая — точка на оси X, третья — точка на оси Y.

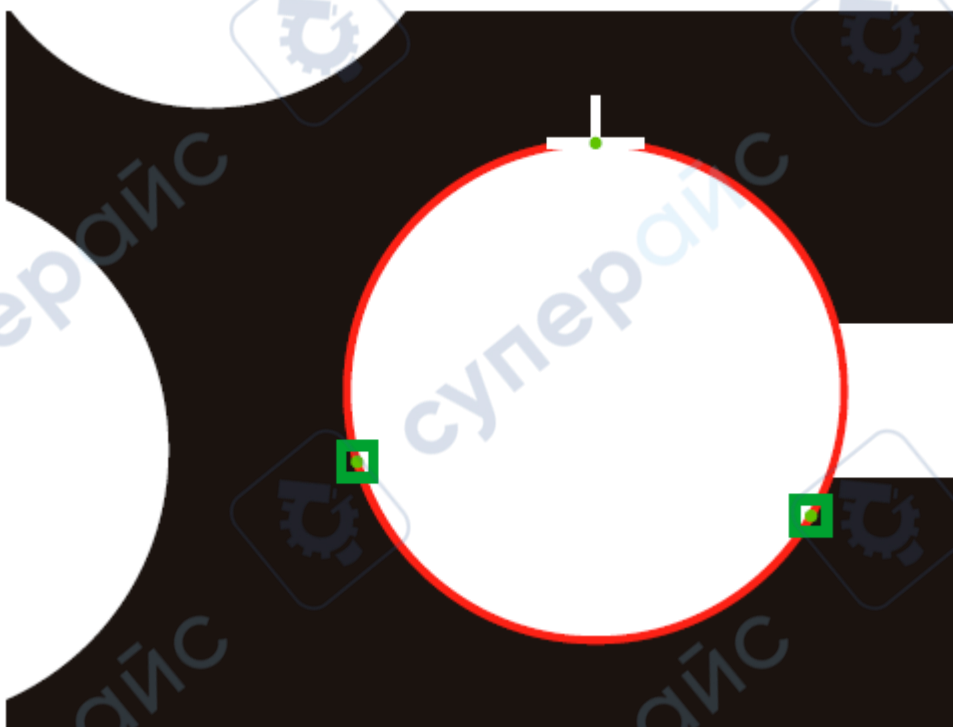
- **Смещение начала координат:** Захватите одну точку, которая станет новым началом координат.

- **Поворот координат:** Введите угол поворота и подтвердите для завершения операции.

10 Как рисовать

10.1. Как рисовать (на примере функции «Окружность по трем точкам»)

- **А.** Выберите кнопку «Окружность по трем точкам» на панели функциональных клавиш. 
- **б.** Переместите рабочий стол так, чтобы край заготовки, на котором нужно нарисовать круг, оказался в «Области видеоизображения и черчения» программы.
- **с.** Нажмите левую кнопку мыши, чтобы последовательно взять три точки на круговом крае заготовки (как показано на рисунке); после этого окружность будет построена.

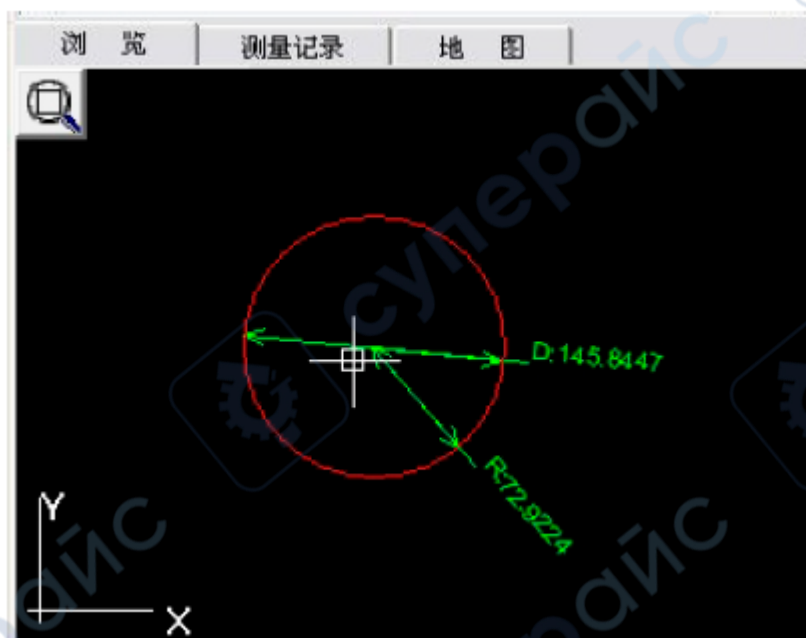


Подсказки:


1. В окне переключения «Элемент» можно получить подробную информацию о нарисованном круге, такую как: радиус, диаметр, координаты и т. д.

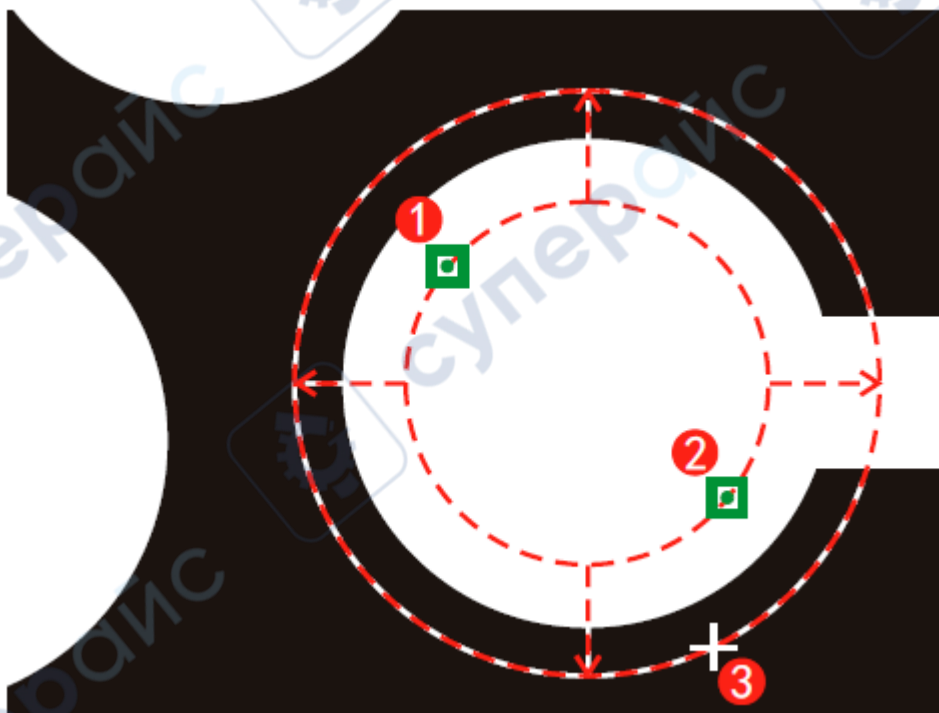
图 元 全 图	
属性	值
圆半径	111.1134
圆弧直径	222.2267
弧心X坐标	2.2497
弧心Y坐标	-0.7936
弧心Z坐标	0.0000

2. В окне «**Просмотр**» при масштабировании можно увидеть нарисованный круг и выполнить с ним ряд операций, таких как модификация, аннотирование и другие.

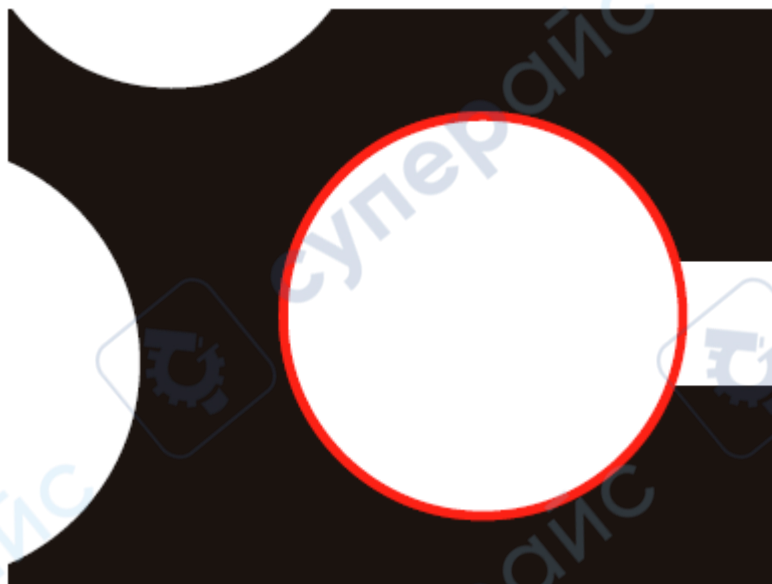


10.2 Как рисовать (на примере «Автоматической окружности в заданной области»)

1. Выберите кнопку «**Окружность**» на панели функциональных клавиш. 
2. Переместите рабочий стол так, чтобы круговой край заготовки оказался в «**Области видеоизображения и черчения**» программы.
3. Нажмите левую кнопку мыши, чтобы последовательно взять **1-ю** и **2-ю** точки за пределами кругового края заготовки, а затем **3-ю** точку внутри круга (как показано на рисунке).

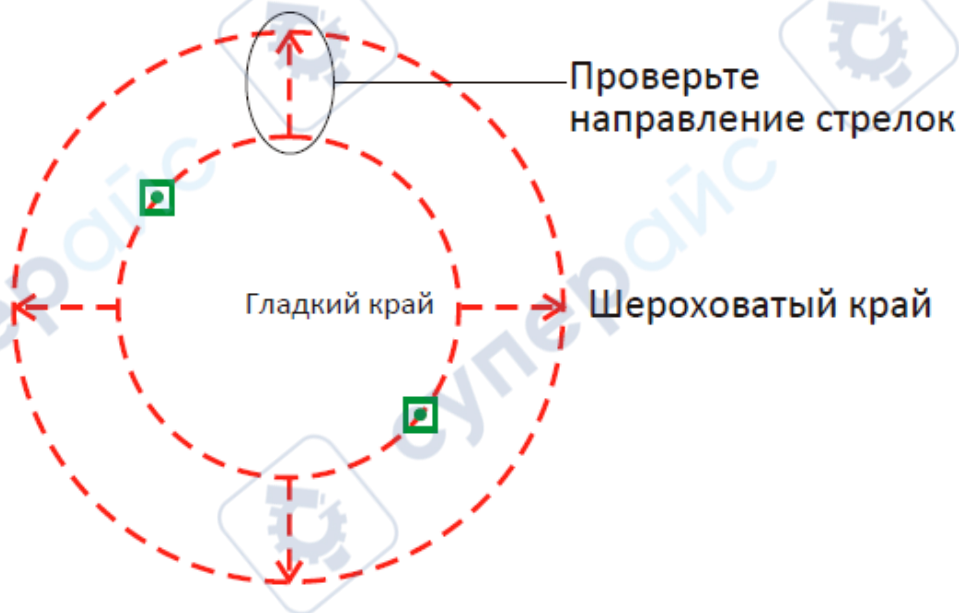


4. Наконец, дважды щелкните левой кнопкой мыши в любом месте. Программа автоматически построит наиболее подходящую окружность в пределах заданной области, как показано на верхнем правом рисунке.




Подсказки:

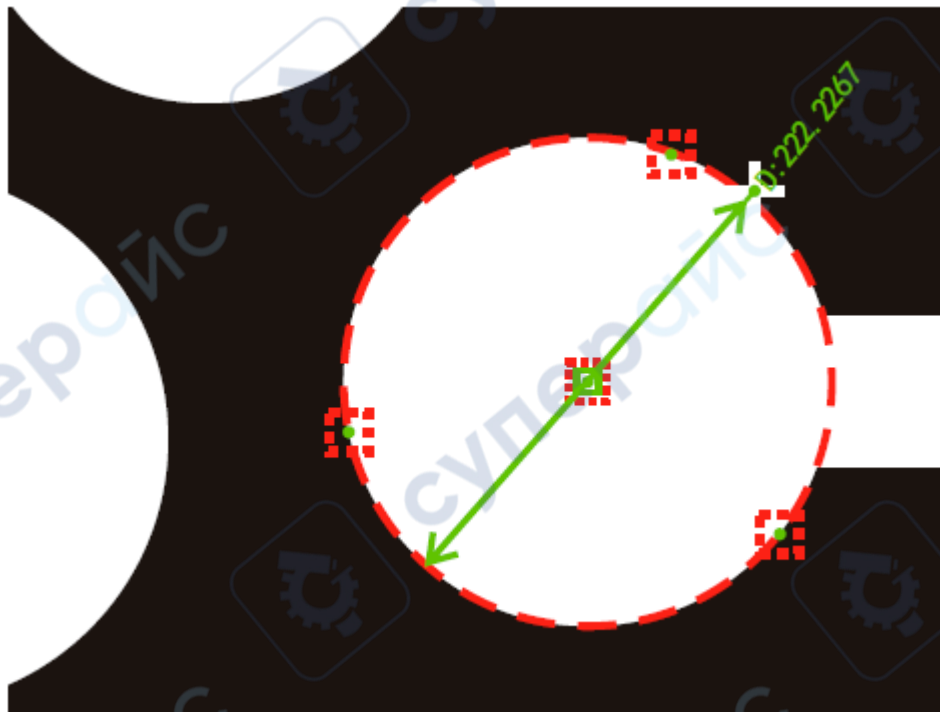
1. Данный метод построения окружности имеет **направленность**. Выбор следует производить от **гладкого края** к **шероховатому краю**.
2. **Метод определения направления:** обратите внимание на направление стрелок. Сторона, на которую указывает стрелка, является **шероховатым краем**.



11 Как выполнять измерения

11.1 Одиночный объект (на примере измерения диаметра окружности)

1. **Выбор функции:** Нажмите кнопку «Аннотация диаметра» на панели функциональных клавиш. 
2. **Выбор объекта:** Щелкните левой кнопкой мыши по ранее нарисованной окружности.
3. **Размещение:** Снова щелкните левой кнопкой мыши, чтобы зафиксировать положение размерной линии. На этом выполнение «аннотации диаметра» окружности завершено (как показано на рисунке).

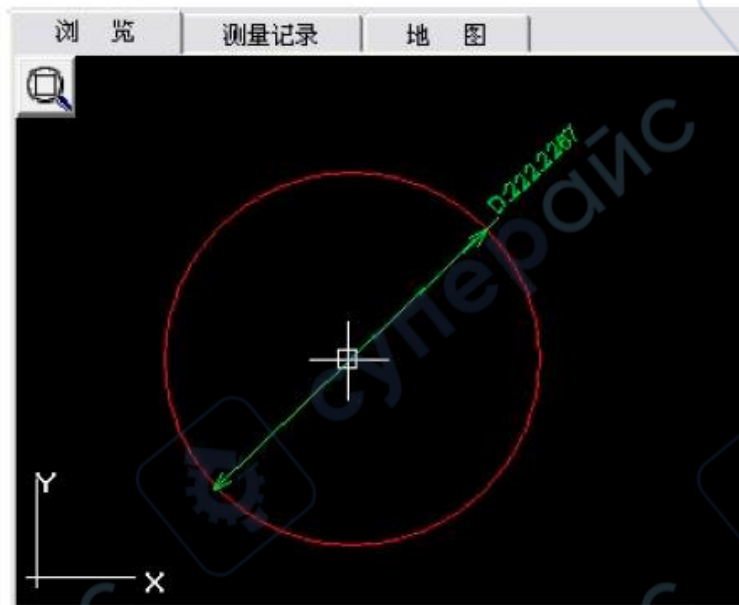


Подсказки:

1. В окне переключения «Элемент» можно просмотреть соответствующую информацию после простановки размера (например, точное значение диаметра).

图 元 全 图	
属性	值
直径	D:222.2267

2. В окне «Просмотр» при масштабировании можно увидеть результат выполнения аннотации.



11.2 Между двумя объектами (на примере измерения расстояния между центрами двух окружностей)

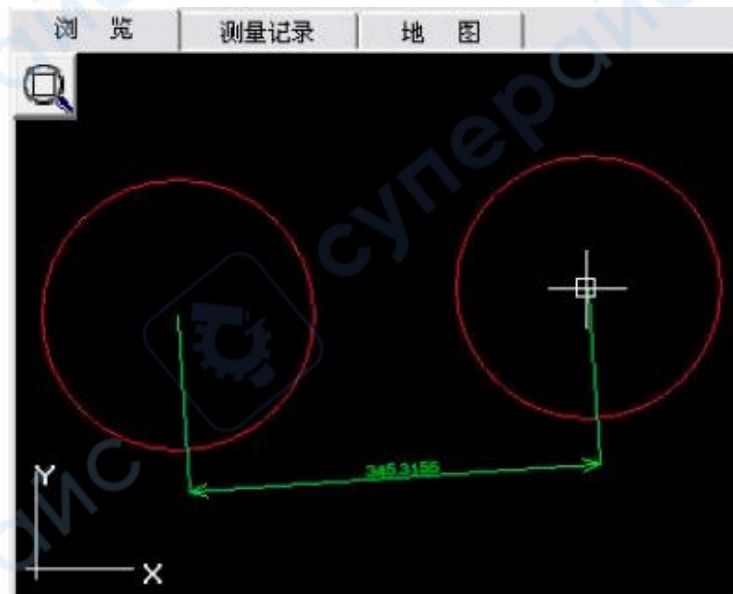
Маленькая хитрость: После того как рисование в «Области видеоизображения и черчения» завершено, выполнять аннотирование, модификацию и другие операции в окне «Просмотр» будет гораздо удобнее и быстрее. В данном примере мы рассматриваем операции именно в окне «Просмотр».

1. **Выбор функции:** Нажмите кнопку «**Расстояние между центрами двух окружностей**» на панели функциональных клавиш.

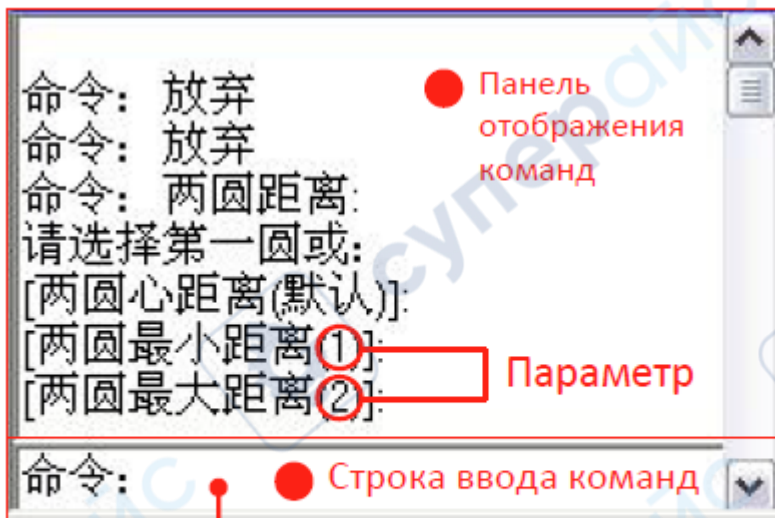


2. **Выбор объектов:** В окне «Просмотр» последовательно выберите две ранее нарисованные окружности.

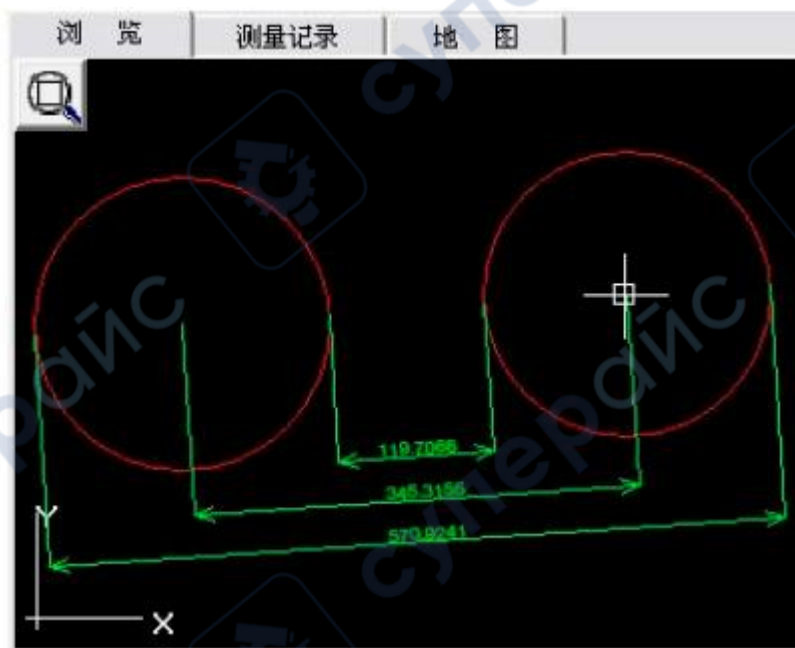
3. **Размещение:** Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы зафиксировать положение аннотации. На этом измерение «расстояния между центрами» двух окружностей завершено.



Совет: Вы также можете следовать подсказкам в «Панели отображения команд», вводить «параметры» в «Строке ввода команд» и повторять шаги 2 и 3. Таким образом можно получить максимальное и минимальное расстояние между двумя окружностями.

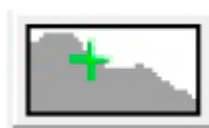


Введите здесь параметр «1» или «2» и нажмите «ENTER» (подтвердить).



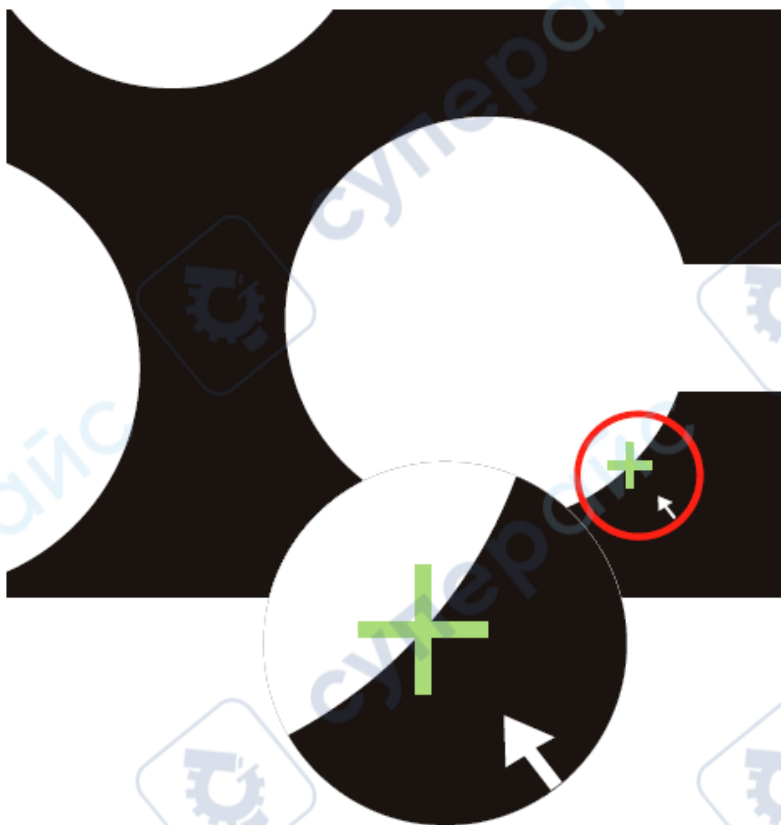
12 Меню обработки изображений

Функция субпиксельного поиска края



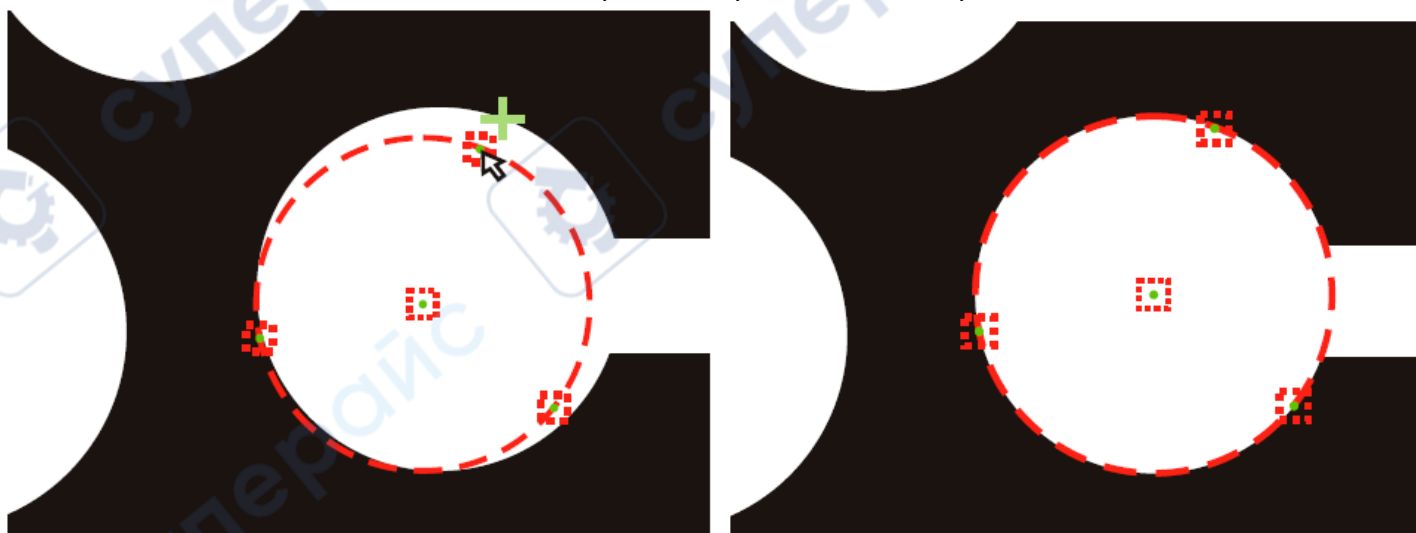
亚像素自动找边

- **Описание:** Выберите в меню пункт «**Обработка изображений | Субпиксельный поиск края**». Программа будет автоматически находить края заготовки в режиме реального времени без необходимости перемещения мыши пользователем.
- **Горячая клавиша:** Нажмите «**F2**», чтобы включить или выключить эту функцию.








Преимущества:

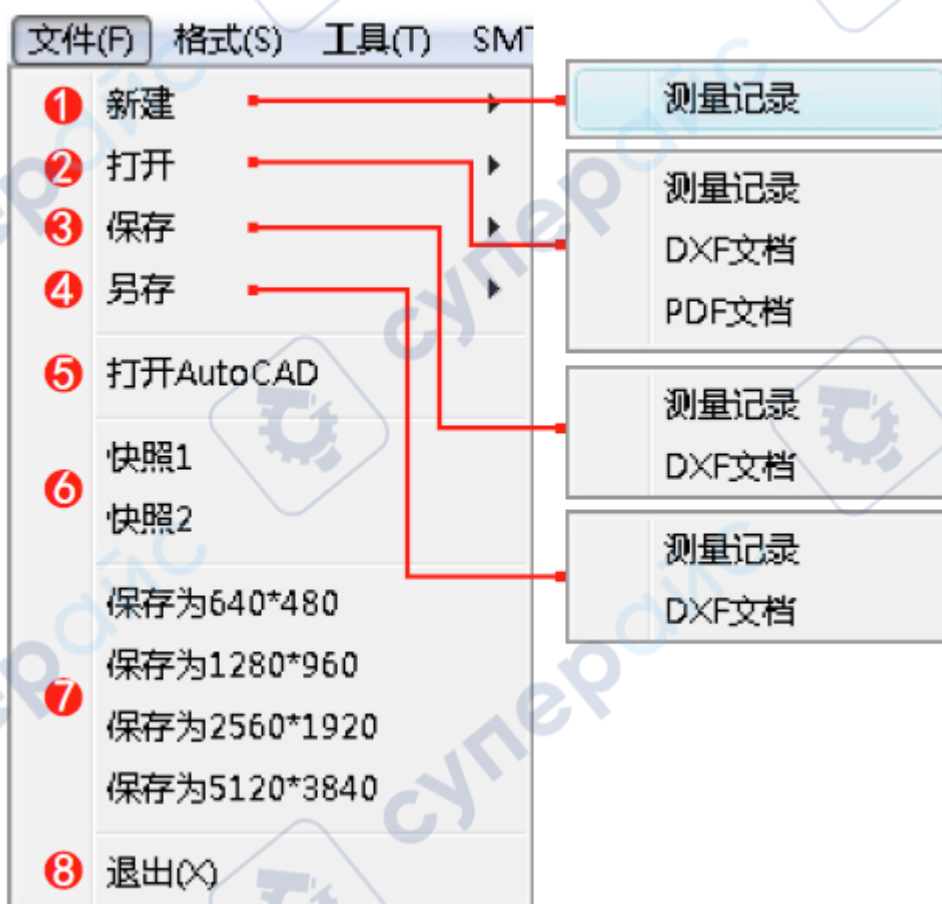
- В реальном времени находит ближайшую к курсору мыши наиболее подходящую точку и выполняет захват.
- Автоматически вычерчивает графический элемент.
- Значительно экономит время на проведение измерений.



13 Обзор панели часто используемых инструментов

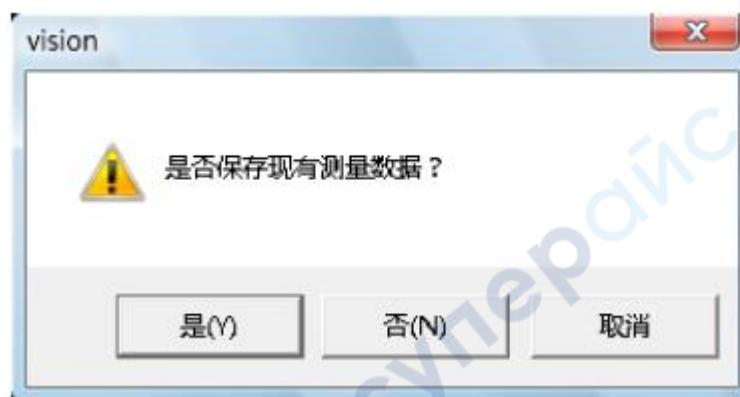
1. Кнопка [OK]:  — действие аналогично нажатию клавиши **Enter** на клавиатуре.
2. Кнопка [Назад]:  — операция «Отмена»; позволяет отменять неограниченное количество шагов.
3. Кнопка [Вперед]:  — операция «Повторить»; отменяет действие команды «Назад» без ограничений по количеству шагов.
4. Кнопка [Вернуться в исходную точку системы]:  Используется на ЧПУ (CNC) измерительных приборах для возврата рабочего стола в начало координат.
5. Кнопка [Весь чертеж]:  Позволяет отобразить все графические элементы целиком в окне «Просмотр».

14 Использование меню «Файл»



①. Создание новой записи измерений:

Эта команда создает пустой документ для проведения измерений новой детали. Если в текущем окне уже есть нарисованные элементы, появится окно «Сохранить данные» со следующими вариантами:



- **«Да (Y)»:** Сохраняет текущие элементы и одновременно создает новый пустой документ.
- **«Нет (N)»:** Не сохраняет текущие элементы и сразу создает новый пустой документ.
- **«Отмена»:** Операция не выполняется.

②. Открытие файлов:

- **Открыть запись измерений:** Открывает ранее сохраненную запись для проведения повторных измерений или внесения изменений.
- **Открыть DXF-файл:** Позволяет открывать файлы в формате **.dxf** для проведения измерений и редактирования.
- **Открыть PDF-файл:** Позволяет открывать файлы в формате **.pdf** для проведения измерений и редактирования.

③. Сохранение данных

- **Сохранить запись измерений:** текущие нарисованные элементы сохраняются в специальном формате файла **vision** для последующего продолжения работы или редактирования.
- **Сохранить DXF-файл:** позволяет сохранить файл в формате **.dxf**, чтобы пользователи **AutoCAD** могли открыть его и продолжить работу.

④. Сохранить как

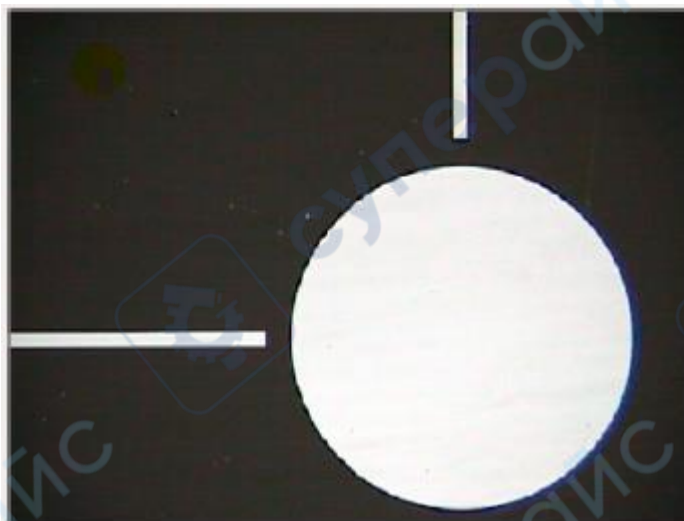
- **Сохранить запись измерений как:** сохраняет текущие элементы в специальном формате **vision** в другом месте на диске для последующего использования.
- **Сохранить DXF-файл как:** сохраняет файл в формате **.dxf** в другом месте, чтобы пользователи **AutoCAD** могли открыть его для дальнейших операций.

⑤. Открыть AutoCAD

- С помощью этой команды можно напрямую запустить программное обеспечение **AutoCAD**, установленное на компьютере.
- **Условие:** на компьютере должно быть предварительно установлено ПО **AutoCAD**.

⑥. Снимки

- «Снимок 1»: сохраняет фотографию детали, отображаемую в данный момент в области видеоизображения (не включая нарисованные графические элементы). Формат сохранения: **.bmp**.



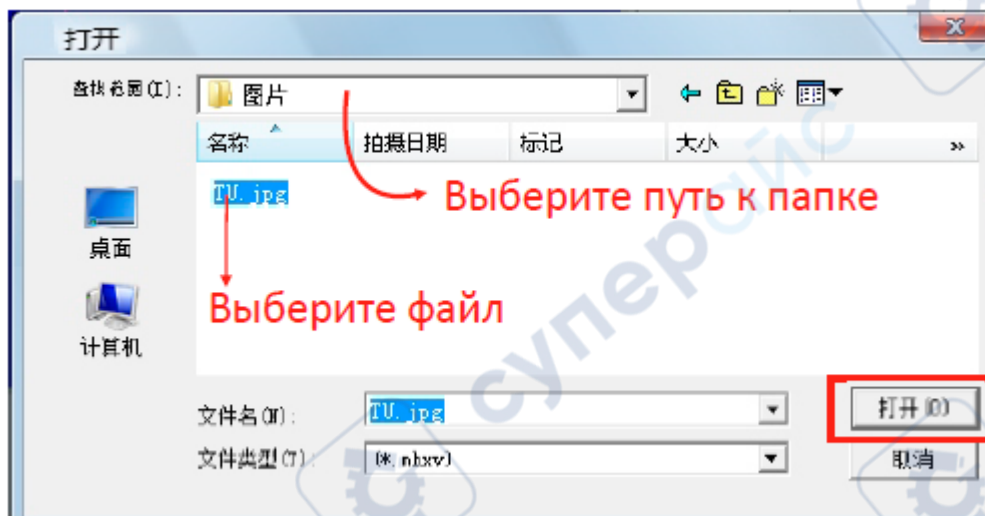
- «Снимок 2»: сохраняет фотографию детали вместе со всеми нарисованными поверх нее графическими элементами. Формат сохранения: **.bmp**.



Открытие файлов изображений: Вы можете открывать файлы изображений в форматах **.bmp** или **.jpg** для выполнения чертежных измерений.

Способ управления:

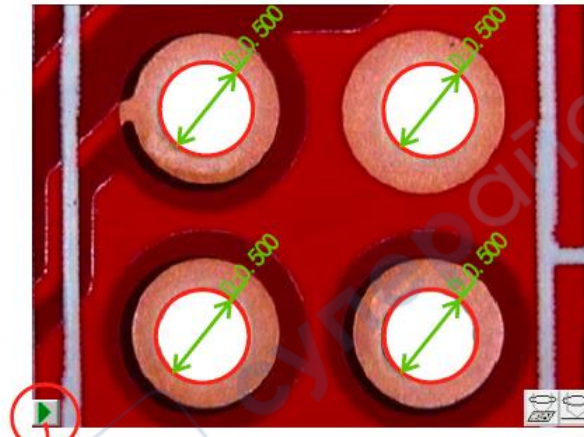
1. Выберите в меню пункт «Файл | Открыть файл изображения».
2. В появившемся диалоговом окне выберите путь к папке и нужный файл изображения, затем нажмите кнопку «Открыть».



3. Открытое изображение отобразится в «Области видеозображения и черчения».



4. Вы можете выполнять серию чертёжно-измерительных операций. В это время программа работает в **виртуальном режиме**, и результаты могут быть выведены различными способами.



Нажмите кнопку со значком «Play» в левом нижнем углу изображения, чтобы выйти из виртуального режима и завершить все операции с файлом изображения.

Вывод в Excel

Описание: Данная функция позволяет экспортировать всю сопутствующую информацию о нарисованных и измеренных графических элементах в таблицу Excel.

Цель: Создание отчетов и архивирование данных.

Способ управления:

1. Выберите в меню пункт «Файл | Вывод в Excel» или нажмите быструю кнопку «Отправить в Excel» на панели инструментов.
2. Программа автоматически запустит приложение Excel (требуется установленный пакет Microsoft Office) и отобразит результаты в определенном формате.

工件2	类型	圆心X	圆心Y	圆心Z	半径	直径	面积	周长	真圆度
1	圆1	-2.16371	2.09202	0	0.91936	1.83871	2.65539	5.77649	0
2	圆2	2.35623	2.04337	0	0.90577	1.81153	2.5774	5.69109	0
3	圆3	2.2855	-2.1159	0	0.92468	1.79331	2.51455	5.52127	0
4	圆4	-2.18594	-2.40145	0	0.90518	1.81036	2.57407	5.65742	0
5	直径5	1.81036							
6	直径6	1.83871							
7	直径7	1.81153							
8	直径8	1.79331							

Примечание: Если в используемой вами версии функция «Отправить в Excel» не срабатывает, пожалуйста, проверьте, установлено ли на вашем компьютере программное обеспечение Microsoft Office.

Вывод в AutoCAD


Описание: Данная функция позволяет экспортировать все нарисованные графические элементы в программную среду AutoCAD.

Способ управления:

1. **Запустите AutoCAD:**

Подсказка: Вы можете запустить AutoCAD напрямую через данное ПО, однако это может занять больше времени.

Метод: Перейдите в меню «Файл» | «Открыть AutoCAD».

2. **Экспорт данных:** Выберите в меню пункт «Файл» | «Вывод в AutoCAD» или нажмите кнопку  на панели инструментов.

3. **Завершение:** В приложении AutoCAD выполните регенерацию чертежа для отображения объектов.

Решение распространенных проблем:

1. **После отправки в AutoCAD графические элементы не видны:**

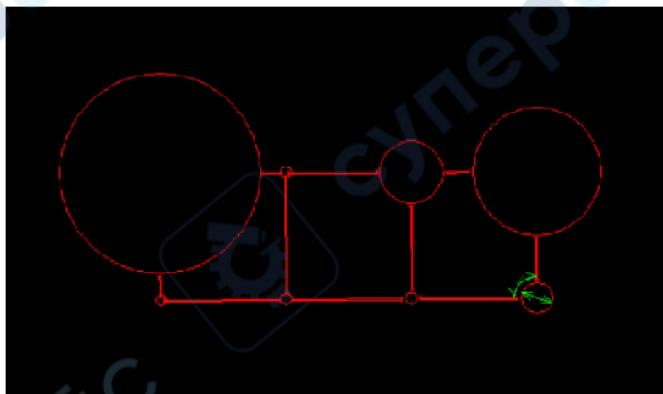
Решение: Вероятно, элементы отображаются слишком мелко. В AutoCAD используйте команду «Показать всё» (двойной щелчок по колесу мыши), чтобы увидеть их.

2. **После отправки в AutoCAD круги выглядят как шестиугольники или многоугольники:**

Решение: Выполните регенерацию модели в AutoCAD, введя команду «RE» + ENTER.

⑦. Сохранение изображений и выход из программы «Сохранить как 640*480»

Эта команда позволяет сохранить все текущие нарисованные графические элементы (не включая фотографию самой детали) в виде двух изображений в форматах **.bmp** и **.jpg** с разрешением **640*480** пикселей в указанном месте.



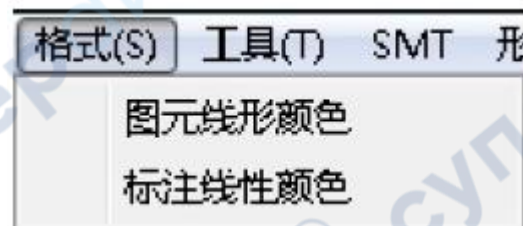
Полезный совет: Операции для команд сохранения в разрешениях «1280*960», «2560*1920» и «5120*3840» идентичны команде «Сохранить как 640*480». Разница заключается лишь в размере пикселей: чем выше разрешение, тем лучше качество сохраненного изображения и тем выше может быть коэффициент его увеличения при просмотре.

⑧. Выход

Выход из программного обеспечения vision. При этом текущие нарисованные и измеренные графические элементы не сохраняются автоматически.

15 Меню «Формат»

Как изменить цвет графических элементов и аннотаций



1. Изменение цвета линий графических элементов:

Выберите в меню пункт «Формат | Цвет линий элементов». После этого появится окно со списком цветов. Выберите желаемый цвет и нажмите «ОК». Это изменит цвет для всех элементов, которые будут нарисованы в дальнейшем.

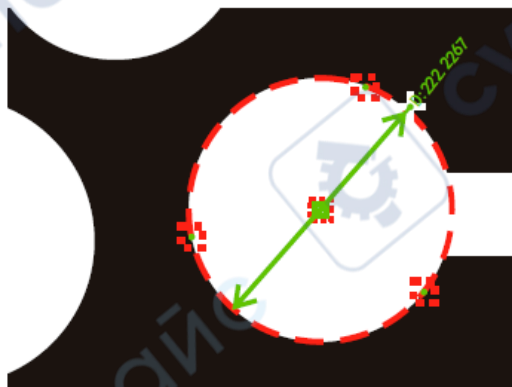


В этом окне выберите желаемый цвет

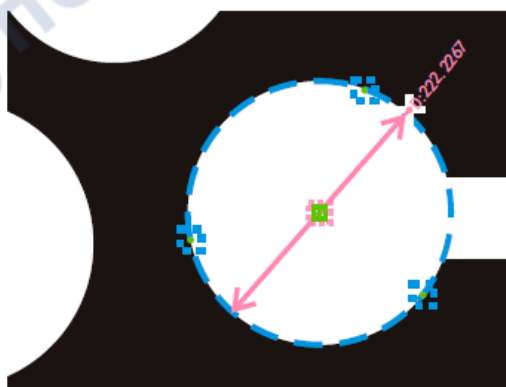
2. Изменение цвета линий аннотаций:

Выберите в меню пункт «Формат | Цвет линий аннотаций». Появится список цветов; выберите нужный и подтвердите выбор. Это изменит цвет для всех **последующих** аннотаций.

Примечание: Цвет уже созданных ранее аннотаций изменен не будет.



Цвет элементов и аннотаций до изменения.



Цвет элементов и аннотаций после внесения изменений.

16 Геометрические допуски



16.1 Круглость

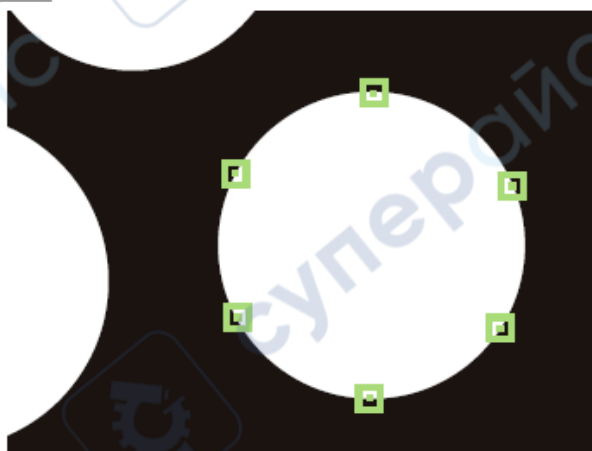
Программа самостоятельно вычисляет значение истинной круглости окружности на заготовке.

Порядок действий:

1. Выберите в меню команду «**Геометрические допуски | Круглость**».

2. Равномерно выберите **4 или более точек** по периметру окружности на заготовке, круглость которой необходимо измерить.

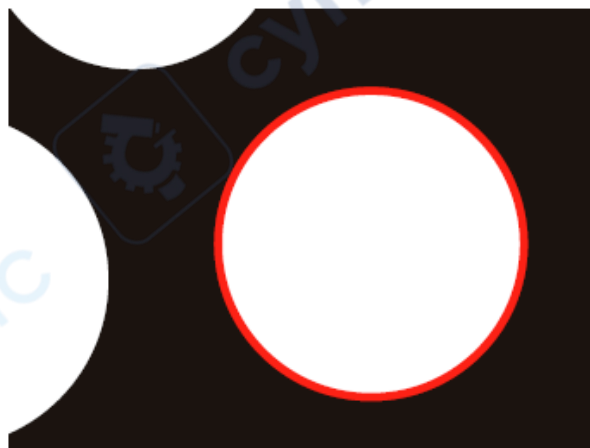
Примечание: чем больше выбрано точек, тем точнее будет результат.



3. Нажмите клавишу **Enter** на клавиатуре (или нажмите кнопку «**Enter**» на панели инструментов).



4. Программа автоматически построит наиболее подходящую окружность. Будет вычислено значение истинной круглости, которое отобразится в окне информации об элементе и в области командной строки.



内容	测量值	标准值	上公差	下公差
圆度	0.0389			

Полученный результат отображается здесь.

已经选择了一个点, 请选择下一个点
0.1231,1.0666,0.0000
已经选择了一个点, 请选择下一个点
-0.7657,0.5606,0.0000
已经选择了一个点, 请选择下一个点
-1.6135,1.0939,0.0000
已经选择了一个点, 请选择下一个点
圆度: 0.0389
命令:

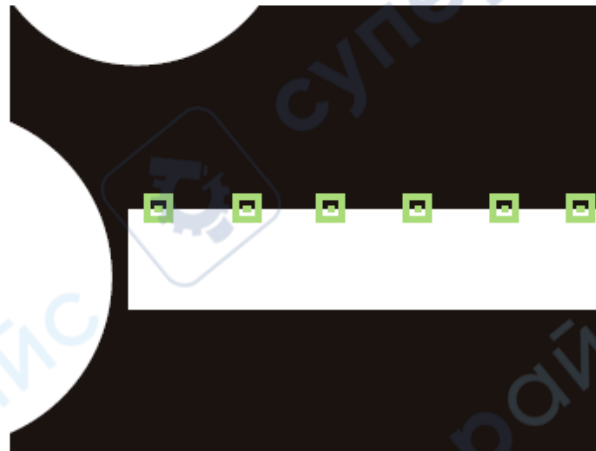
16.2 Прямолинейность

Программа самостоятельно вычисляет значение прямолинейности прямой кромки на заготовке.

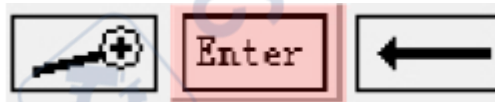
Порядок действий:

1. Выберите в меню команду «**Геометрические допуски | Прямолинейность**».
2. Равномерно выберите **3 или более точек** на прямой кромке заготовки, прямолинейность которой необходимо измерить.

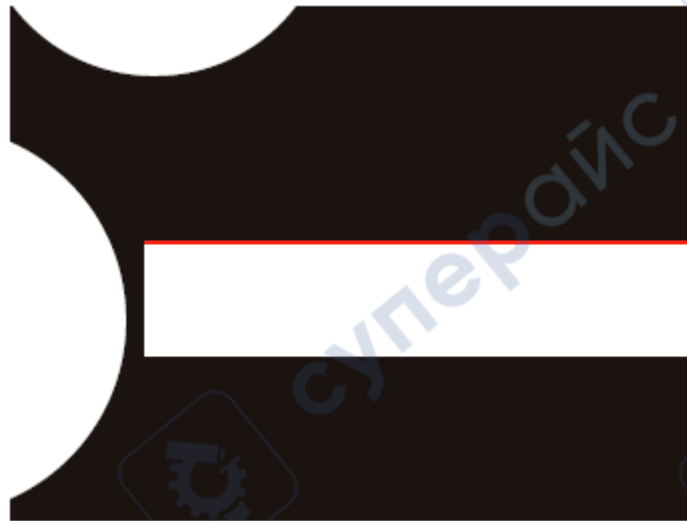
Примечание: чем больше выбрано точек, тем точнее будет результат.



3. Нажмите клавишу **Enter** на клавиатуре или нажмите кнопку «**Enter**» на панели инструментов.



4. Программа автоматически построит наиболее подходящую прямую.



Будет вычислено значение прямолинейности, которое отобразится в окне информации об элементе и в области командной строки.

内容	测量值	标准值	上公差	T
直线度	0.0543			

Полученный результат отображается здесь.


已经选择了一个点, 请选择下一个点
 -1.0666,-0.8615,0.0000
 已经选择了一个点, 请选择下一个点
 -0.7247,-0.8751,0.0000
 已经选择了一个点, 请选择下一个点
 -0.3145,-0.8751,0.0000
 已经选择了一个点, 请选择下一个点
直线度: 0.0543
 命令:

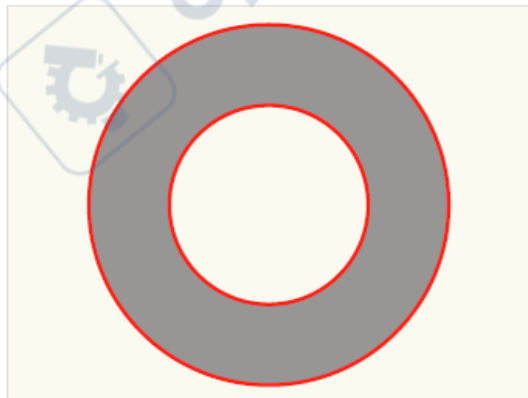
16.3 Концентричность двух окружностей

Программа самостоятельно вычисляет концентричность двух окружностей на заготовке.

Порядок действий:

1. **Создание объектов:** Используйте любую из команд рисования окружности

() , чтобы нарисовать две окружности, между которыми необходимо измерить концентричность.



2. **Выбор функции:** Выберите в меню команду «Геометрические допуски | Концентричность двух окружностей».

3. **Измерение:** Последовательно выберите две нарисованные окружности. Значение концентричности будет вычислено автоматически.

Результат отобразится в окне информации об элементе и в области командной строки.

内容	测量值	标准值	上公差	T
同心度	0.0523			

Полученный результат отображается здесь

已经选择中了圆：
已经选择中了圆：
圆同心度:0.0523
命令：两圆同心度：
请选择第一个圆：
已经选择中了圆：
已经选择中了圆：
圆同心度:0.0523
命令：

16.4 Перпендикулярность

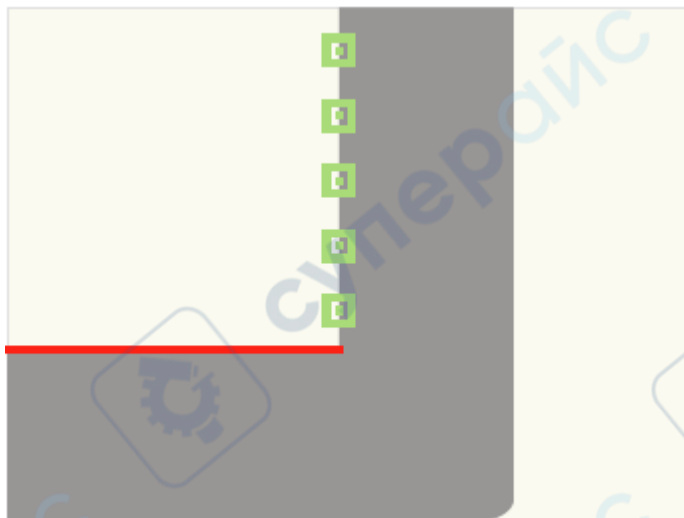
Программное обеспечение самостоятельно вычисляет перпендикулярность двух перпендикулярных сторон заготовки.

Порядок действий:

1. **Построение базовой линии:** Используйте любую из команд рисования прямой линии, чтобы нарисовать одну базовую линию

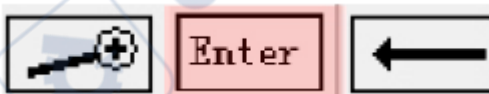


2. **Выбор функции:** Выберите в меню команду «Геометрические допуски | Перпендикулярность».

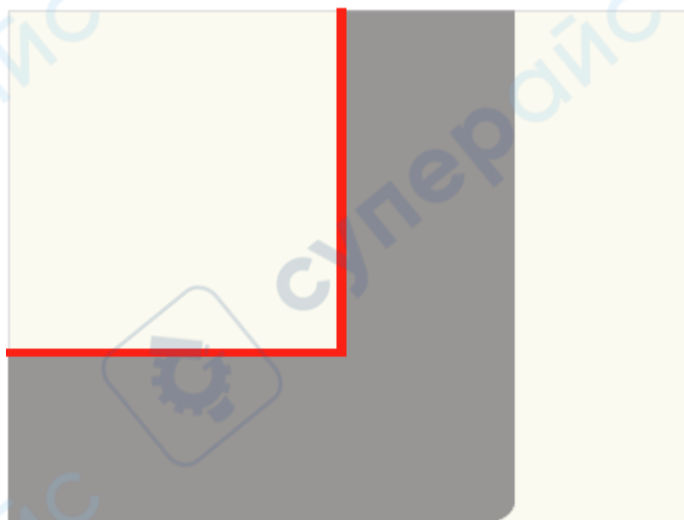


3. **Выбор точек:** Выберите нарисованную базовую линию, а затем равномерно выберите **3 или более точек** на той стороне заготовки, перпендикулярность которой необходимо измерить (как показано на верхнем рисунке). Чем больше точек будет выбрано, тем точнее будет результат.

4. **Подтверждение:** Нажмите клавишу **Enter** на клавиатуре или нажмите кнопку «Enter» на панели инструментов.



5. **Завершение:** Программа автоматически построит наиболее подходящий отрезок линии.



Программа рассчитывает значение перпендикулярности. Результат выводится в окне информации о графических элементах и в области командной строки. Ниже приведено соответствующее изображение (как показано на рисунке ниже).

内容	测量值	标准值	上公差	下公差
垂直度	0.0547			


Полученный результат отображается
здесь

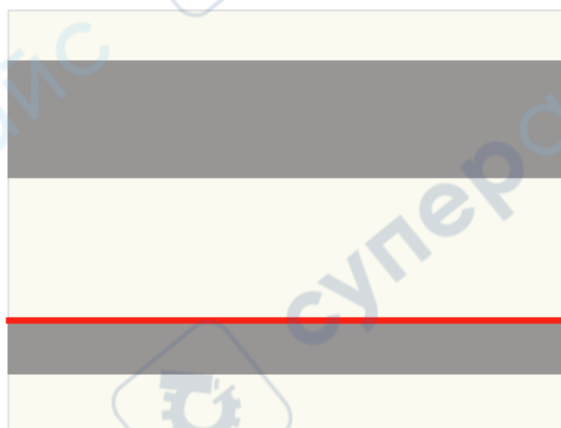
已选择一条直线，
请选择垂直边上的点：
请选择下一点：
请选择下一点：
请选择下一点：
请选择下一点：
请选择下一点：
垂直度: 0.0547
命令：

16.5 Параллельность

Программное обеспечение самостоятельно вычисляет параллельность двух параллельных сторон на заготовке.

Порядок действий:

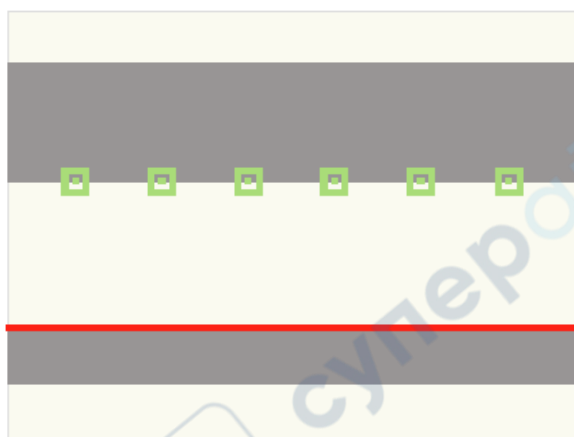
1. **Построение базовой линии:** Используйте любую из команд рисования прямой линии  , чтобы нарисовать одну базовую линию.



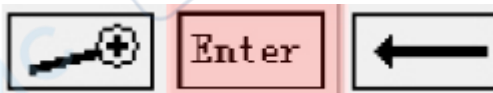
2. **Выбор функции:** Выберите в меню команду «Геометрические допуски | Параллельность».

3. **Выбор точек:** Выберите нарисованную базовую линию, а затем на той стороне, параллельность которой необходимо измерить, равномерно выберите **3 или более точек**.

Примечание: чем больше точек будет выбрано, тем точнее будет результат (как показано на рисунке справа).



4. **Подтверждение:** Нажмите клавишу **Enter** на клавиатуре (или нажмите кнопку «Enter» на панели инструментов).



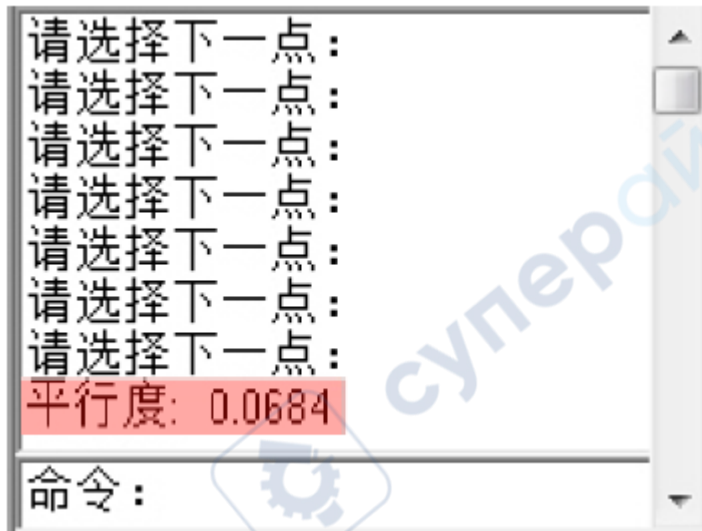
5. **Автоматическое построение:** Программное обеспечение автоматически строит наиболее подходящий отрезок линии.



Система вычисляет значение параллельности. Результат выводится в окне информации о графических элементах и в области командной строки. Пример отображения данных показан на рисунке ниже.

内容	测量值	标准值	上公差	下公差
平行度	0.0684			

↑
Полученный результат отображается
здесь

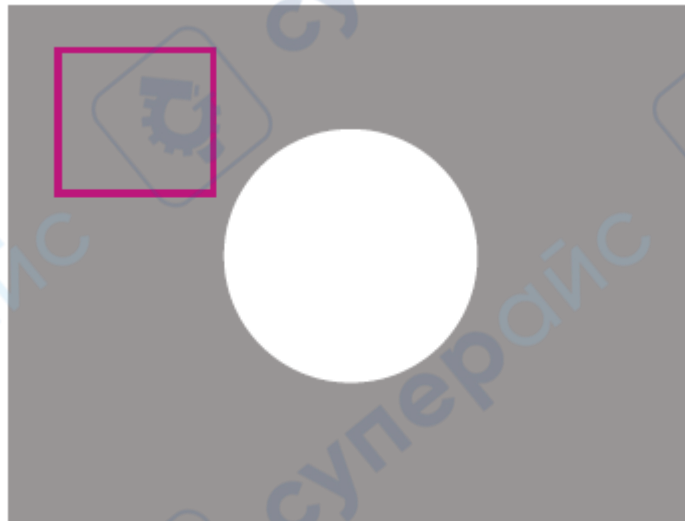


16.6 Автоматическая оптическая плоскость

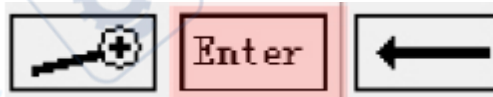
Эта функция позволяет автоматически рассчитать шероховатость поверхности заготовки.

Порядок действий:

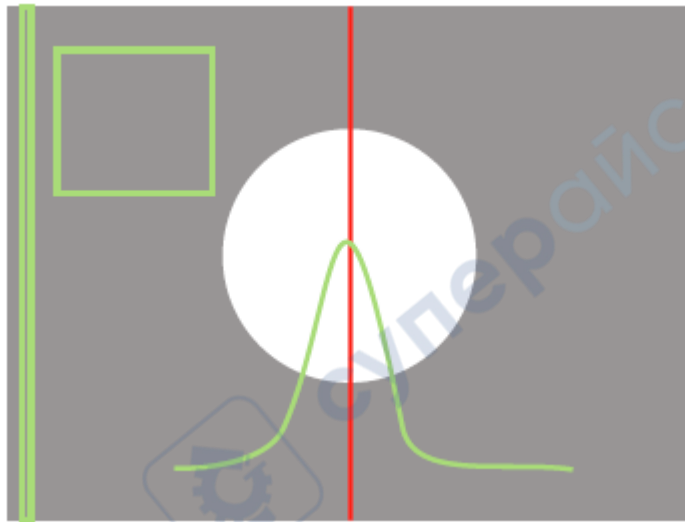
1. Выберите в меню команду **«Геометрические допуски | Автоматическая оптическая плоскость»**.
2. С помощью мыши выделите рамкой область на поверхности заготовки, как показано на рисунке.



3. Нажмите клавишу **Enter** на клавиатуре или нажмите кнопку **«Enter»** на панели инструментов.

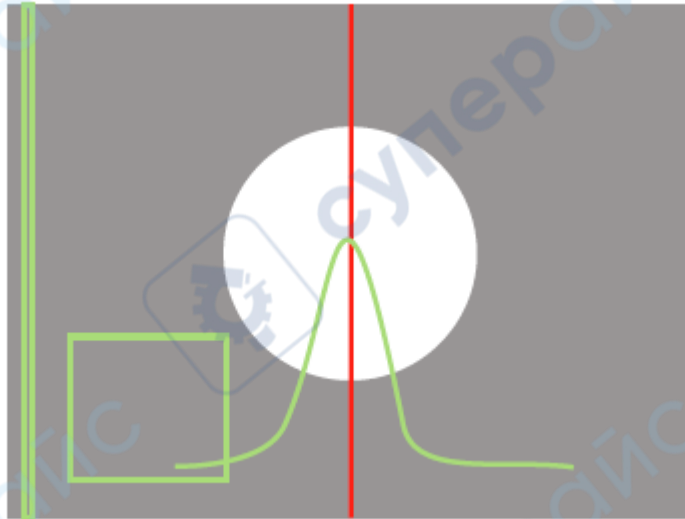


4. Программное обеспечение заставит измерительный прибор автоматически выполнить **«автоматическую оптическую фокусировку»** на поверхности заготовки.

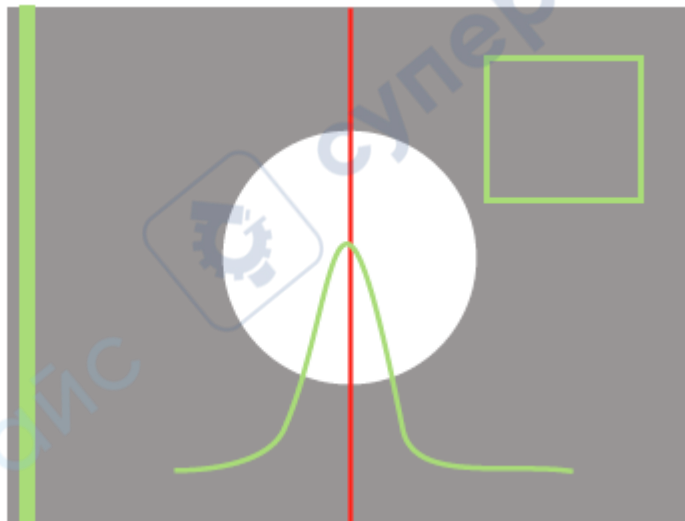


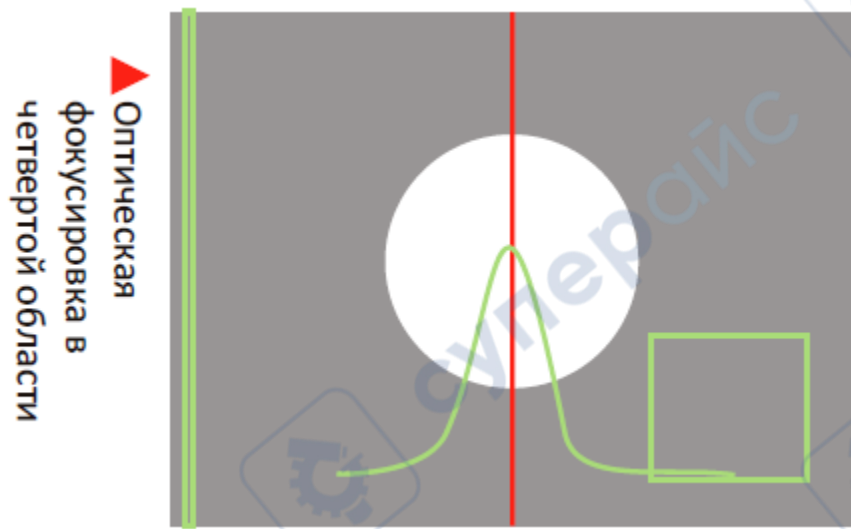
5. После завершения фокусировки повторите шаги 2–4 в трех (или более) других областях. Чем больше точек будет выбрано, тем точнее будет результат.

▶ Оптическая фокусировка во второй области



▶ Оптическая фокусировка в третьей области





6. Завершение операции: После выполнения измерений в нескольких областях (как минимум в четырех, как показано на схеме) нажмите комбинацию клавиш «Ctrl + Enter» на клавиатуре, чтобы завершить все операции по измерению «Автоматической оптической плоскостности».

7. Отображение результатов: Полученные результаты отображаются в окне информации о графических элементах. Как показано на рисунке ниже:

内容	测量值	标准值	上公差	下公差
半面度	0.0033			

↑
Полученный результат отображается здесь

请选择下一点:
请选择下一点:
请选择下一点:
请选择下一点:
请选择下一点:
请选择下一点:
请选择下一点:
请选择下一点:
请选择下一点:
请选择下一点:
平面度: 0.0033
命令:

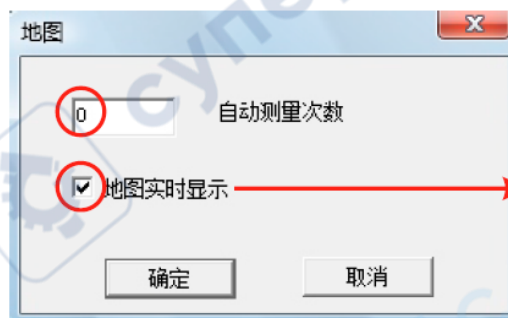


17 Карта

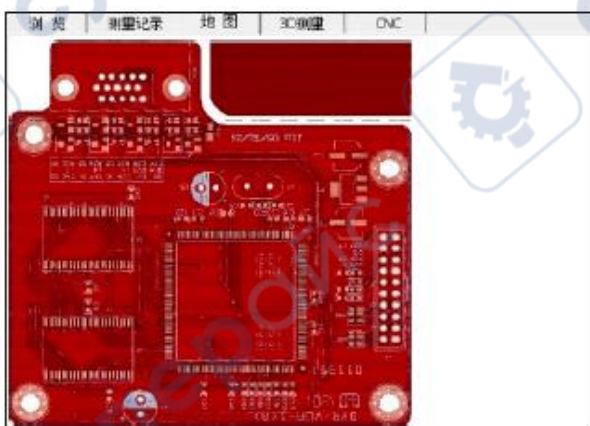


17.1 Настройка карты

Выберите в меню пункт «Карта | Настройка карты». В появившемся диалоговом окне (как на рисунке) выполните необходимые настройки и нажмите «ОК».



Если этот пункт отмечен галочкой, то в окне «Карта» каждое сделанное фото будет отображаться мгновенно в процессе съемки. Если галочка не установлена, карта будет отображена только после того, как все снимки будут полностью сделаны.



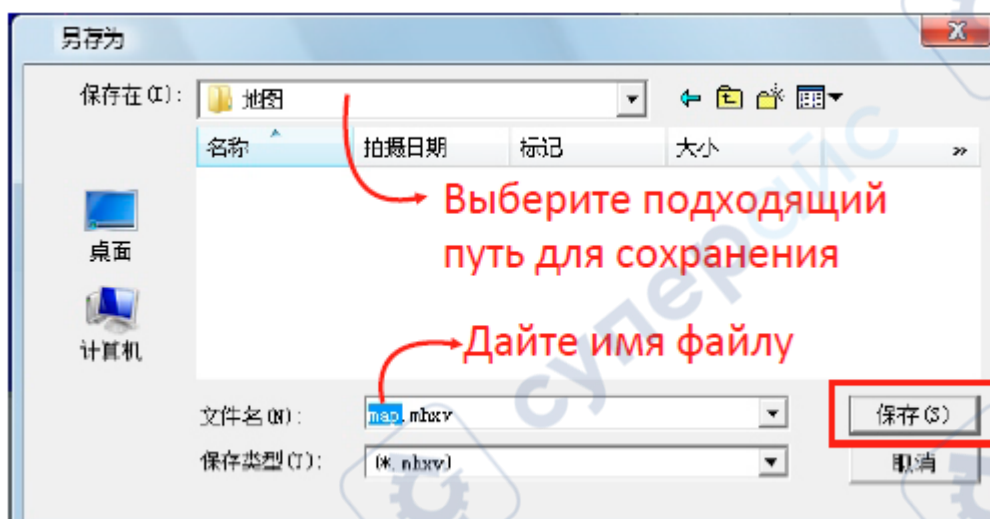
Отображение в окне "Карта" в реальном времени



Отображение в окне "Карта" не в реальном времени

17.2 Ручное измерение

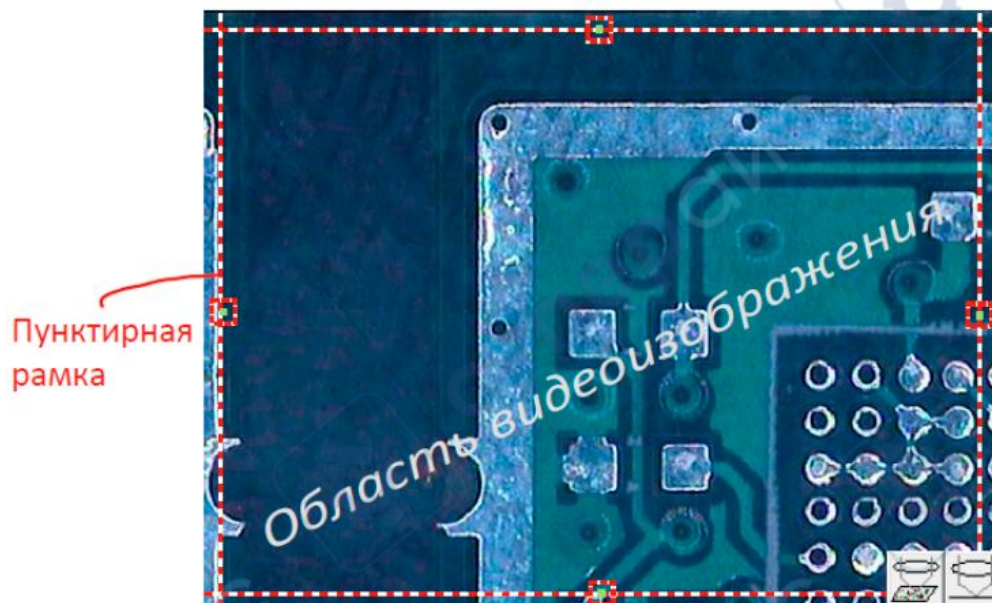
1. **Начало работы:** Выберите в меню пункт «Карта | Ручное измерение». В появившемся диалоговом окне выберите подходящий путь для сохранения, введите имя файла и нажмите кнопку «Сохранить».



2. **Захват первого фрагмента:** Перемещайте рабочий стол до тех пор, пока нужная область заготовки не отобразится в окне видеоизображения. Нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения; будет сделан снимок небольшого участка карты, который отобразится в окне «Карта» (как показано на рисунке).



3. **Визуализация:** В этот момент в области видеоизображения появится рамка из пунктирных линий. Изображение внутри этой рамки — это и есть сделанный снимок карты, который также отображается в окне «Карта» (см. рисунок).



4. Снова переместите рабочий стол, чтобы поместить следующую область в пунктирную рамку внутри окна видеоизображения. Нажмите **ENTER**, чтобы сделать еще один снимок карты.

5. **Завершение:** Повторяйте шаг 4 до тех пор, пока не будут сняты все необходимые участки карты.

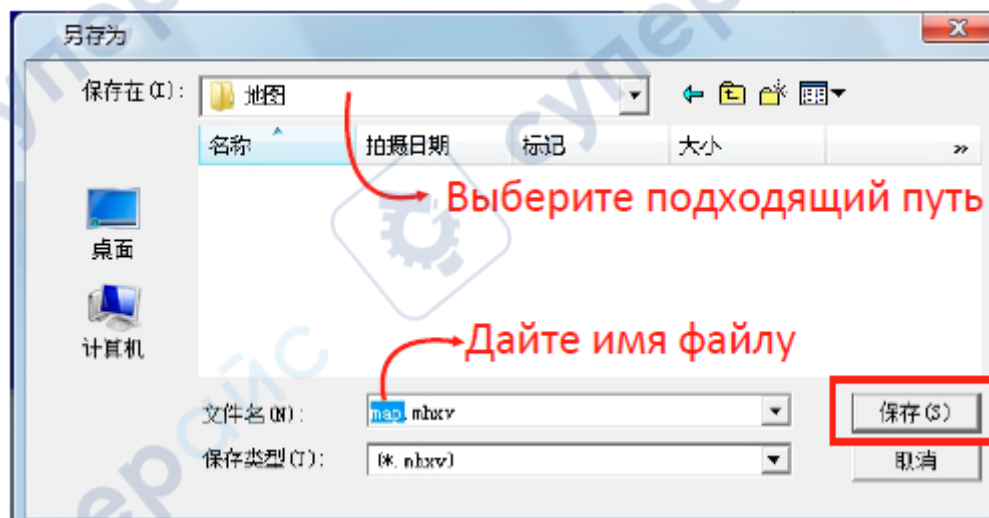
Ниже представлен перевод страницы 61 руководства пользователя, посвященной функции автоматического создания карты.

17.3 Автоматическое измерение

Эта функция позволяет автоматически создать карту выбранной области заготовки.

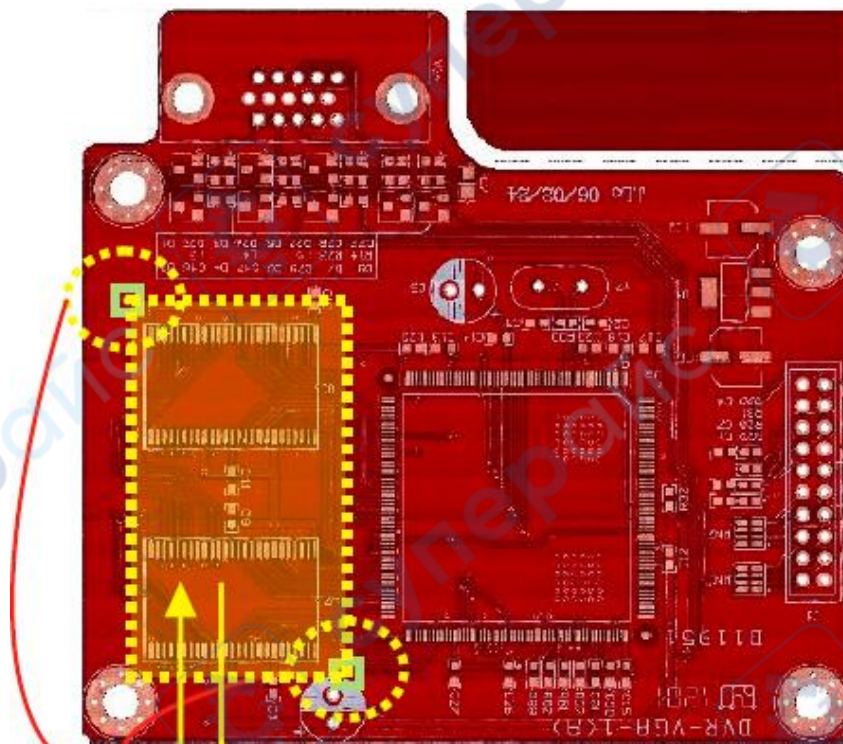
Порядок действий:

1. **Сохранение файла:** Выберите в меню пункт «Карта | Автоматическое измерение». В открывшемся диалоговом окне выберите путь для сохранения и введите имя файла, затем нажмите «Сохранить».



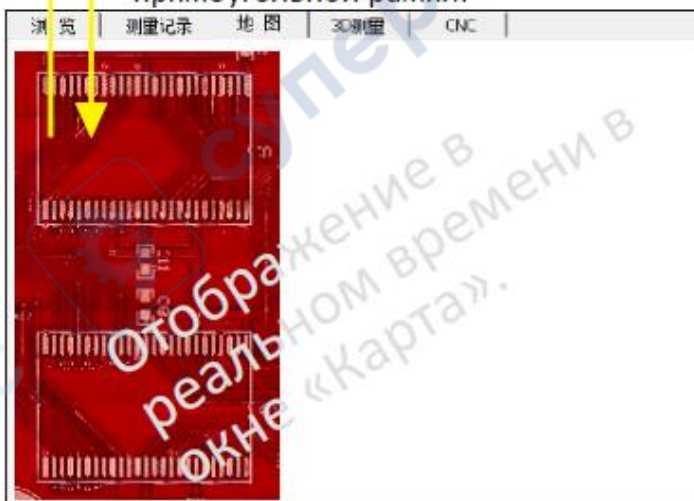
2. **Выбор области:** В области видеоизображения щелкните мышью, чтобы задать две точки, которые станут противоположными углами диагонали прямоугольной области. Нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения, после чего начнется процесс автоматической съемки карты.

3. **Завершение:** Когда измерительный прибор автоматически прекратит движение, процесс создания карты будет завершен.



Щелкните мышью и введите две точки, которые станут противоположными углами диагонали.

Результатом создания карты станет изображение внутри этой прямоугольной рамки.



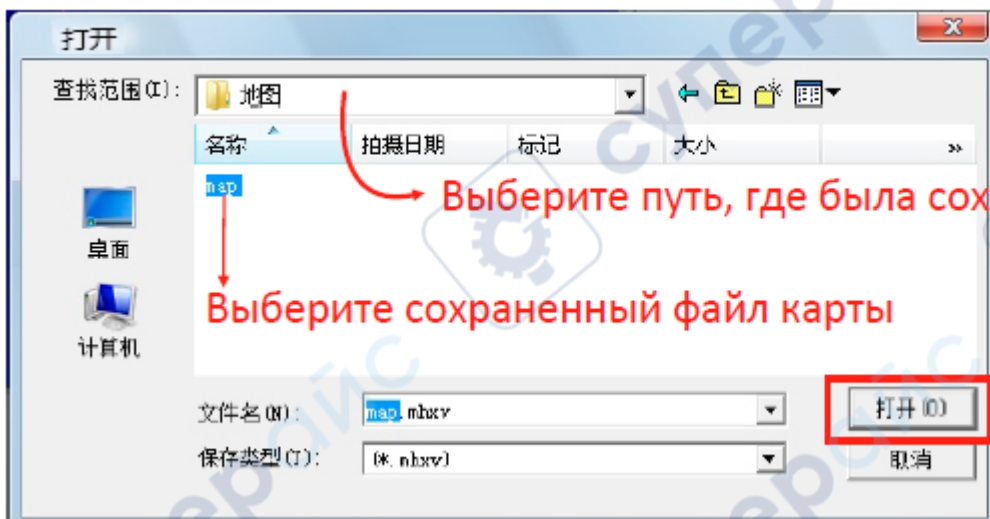
Отображение в реальном времени в окне «Карта».

17.4 Открытие карты для измерения

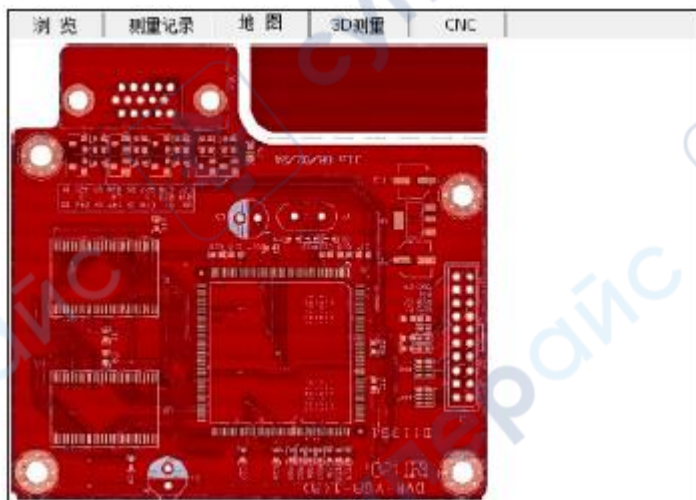
Эта функция позволяет открыть ранее сохраненный файл карты для проведения повторных или неограниченного количества виртуальных измерений.

Порядок действий:

1. Выберите в меню команду «Карта | Открыть карту для измерения». В появившемся диалоговом окне найдите нужный файл карты и нажмите кнопку «Открыть».



2. Открытый файл карты отобразится в окне «Карта», как показано на рисунке.

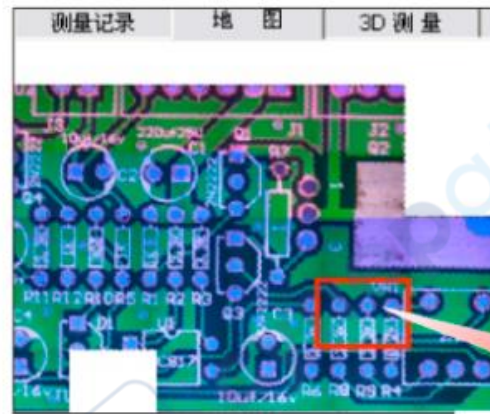


17.5 Виртуальное измерение

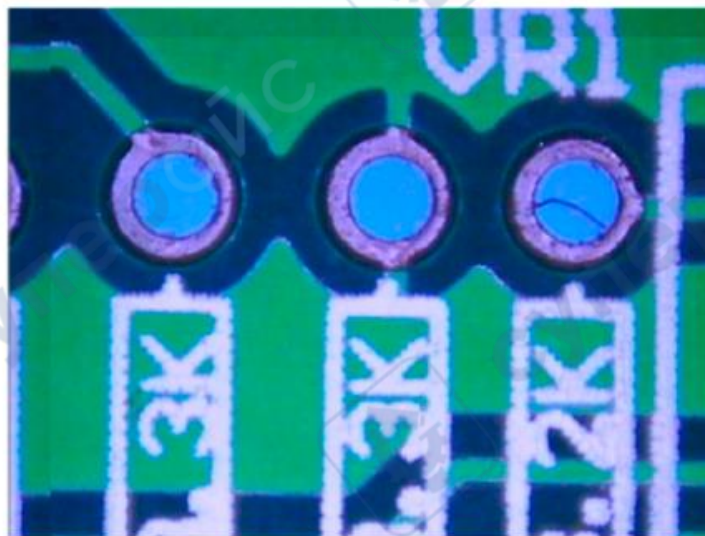
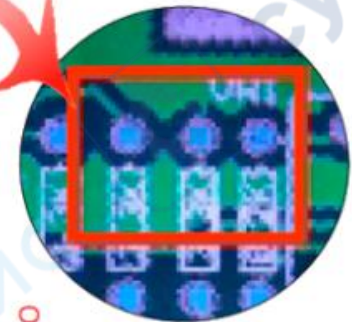
Это способ измерения, выполняемый исключительно с помощью программного обеспечения, без использования физического видеоизмерительного прибора.

Навигационное измерение

В окне «Карта» вы можете использовать левую кнопку мыши для навигации по области видеоизображения. Принцип работы прост: **куда бы вы ни нажали мышью на карте, туда мгновенно переместится область видеоизображения**. Это позволяет легко ориентироваться и не терять направление при детальном осмотре заготовки.



▲ Окно «Карта»



▲ Область видеоизображения

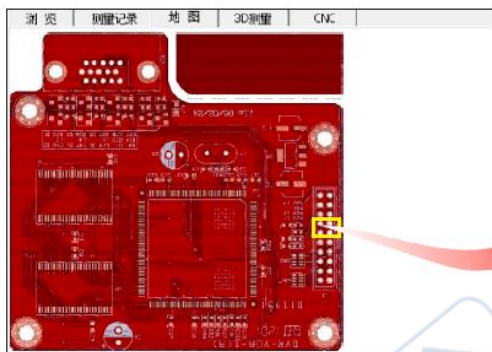
Область видеоизображения синхронизирована с красной рамкой на карте.

Виртуальное измерение

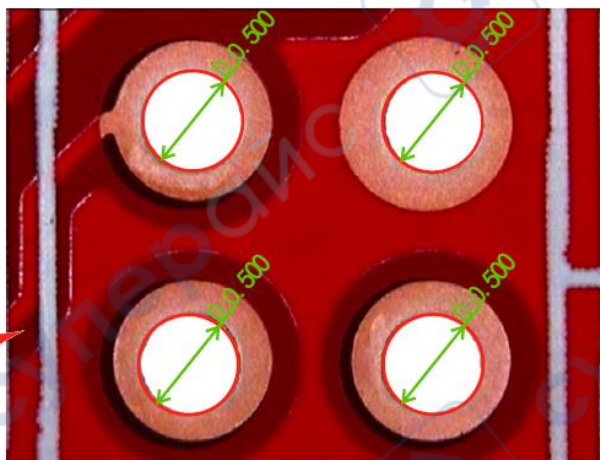
Это метод измерения, выполняемый исключительно с помощью программного обеспечения, без непосредственного использования видеоизмерительного прибора.

Способ выполнения:

1. Откройте ранее сохраненный файл карты.
2. Перейдите в окно «Карта».
3. Используйте функцию навигации по карте, чтобы вывести нужное изображение в область видеоизображения.
4. Выполните необходимые измерения непосредственно в области видеоизображения.



Открыть ранее сохраненный файл карты



Выполнение измерений в области видеоизображения

Совет: Полученные результаты можно сохранить, а также экспортировать в «Журнал измерений», отправить в CAD и Excel, использовать для создания SPC-отчетов и т.д.

5. Закрытие измерения по карте

Эта функция завершает текущее виртуальное измерение и возвращает программное обеспечение в обычный режим работы.

- **Способ выполнения:** Выберите в меню «Карта | Закрыть измерение по карте».

6. Сохранение

Вы можете сохранить карту вместе с нанесенными на нее элементами измерений в форматах **.bmp** или **.jpg**.

- **Доступные разрешения (в пикселях):** 640*480; 1280*960; 2560*1920; 5120*3840

Примечание: чем больше пикселей, тем четче изображение, но оно занимает больше памяти и требует больше времени на обработку.

- **Способ выполнения:** Выберите в меню, например, «Карта | Сохранить 640*480».

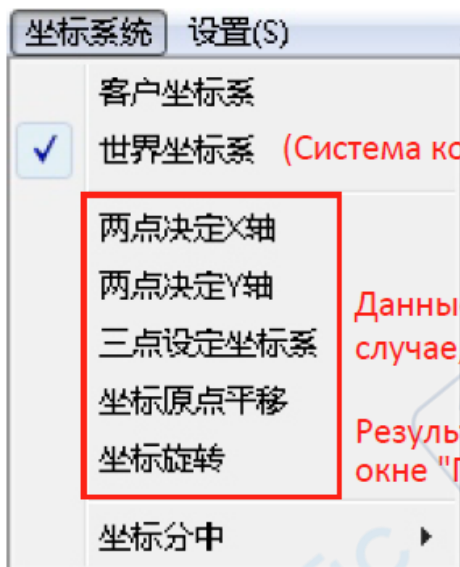
После этого в папке с сохраненным файлом карты (map.mhvu) автоматически создадутся два файла изображений: **map.bmp** и **map.jpg**.

7. Разница между «Сохранить как» и «Сохранить»

- **Сохранить как:** позволяет вам самостоятельно выбрать путь (папку) для хранения файла.

- **Сохранить:** файл сохраняется по пути, установленному в программном обеспечении по умолчанию.

18 Меню «Система координат»



世界坐标系 (Система координат программного обеспечения по умолчанию)

Данные операции можно выполнять только в том случае, если выбрана "Мировая система координат"

Результаты этих действий отображаются только в окне "Просмотр"

Пользовательская система координат

Это система координат, которую настраивает сам пользователь под конкретную задачу.

- **Определение:** Система координат, определяемая пользователем.
- **Как активировать:** Выберите в меню «Система координат | Пользовательская система координат». Это действие заменит стандартную «Мировую систему координат» на ту, которую вы настроили вручную.

Две точки определяют ось X

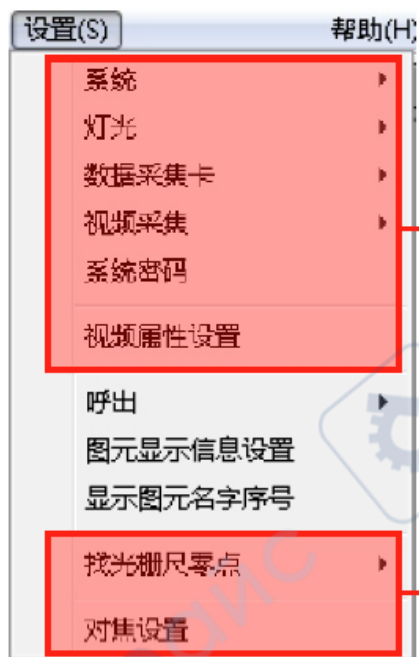
Это один из способов настройки собственной системы координат, позволяющий выровнять оси относительно детали.

Метод выполнения:

1. **Выбор команды:** Выберите этот пункт в меню.
2. **Задание начала координат:** Кликните мышью, чтобы выбрать первую точку. Эта точка станет **началом координат (0,0)**.
3. **Задание направления:** Кликните мышью, чтобы выбрать вторую точку. Линия, соединяющая эту точку с первой (началом координат), станет **осью X**.

Это очень удобно, если деталь на рабочем столе лежит немного под наклоном — вы можете «привязать» программную ось X к физическому краю детали.

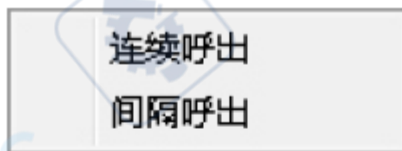
19 Меню настроек



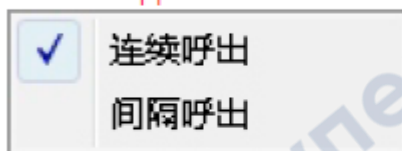
Важное примечание:
Все параметры в выделенных пунктах меню напрямую влияют на точность результатов измерений. Оптимальная отладка уже произведена на заводе-изготовителе. Непрофессиональному персоналу настоятельно не рекомендуется изменять эти настройки самостоятельно.

Функция «Вызов размеров»:

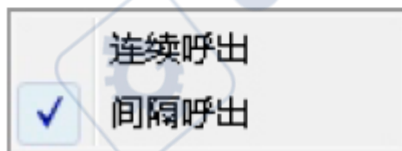
Эта функция позволяет автоматически вычислять и проставлять расстояния между двумя или более графическими элементами. По умолчанию автоматический вызов отключен; для его использования необходимо выбрать соответствующий режим.



Состояние по умолчанию: размеры не выводятся автоматически.



Непрерывный вызов

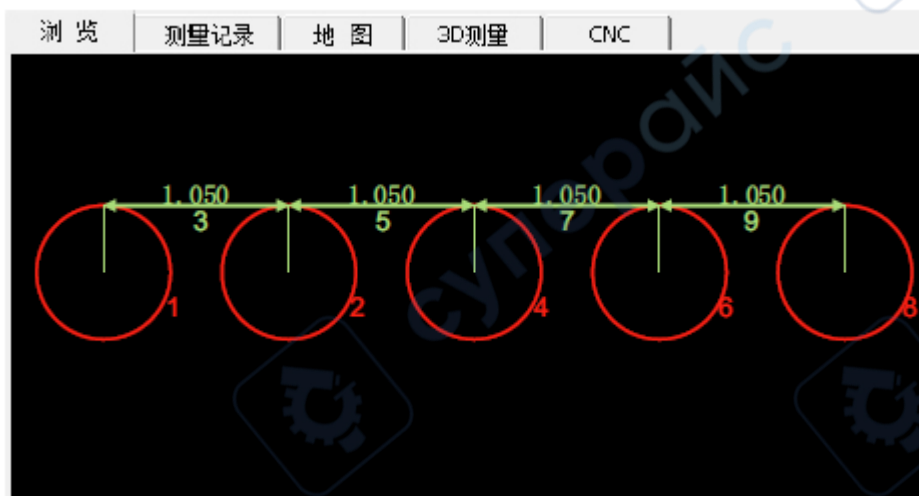


Интервальный вызов

1. Непрерывный вызов

Размеры проставляются последовательно между каждыми двумя соседними элементами.

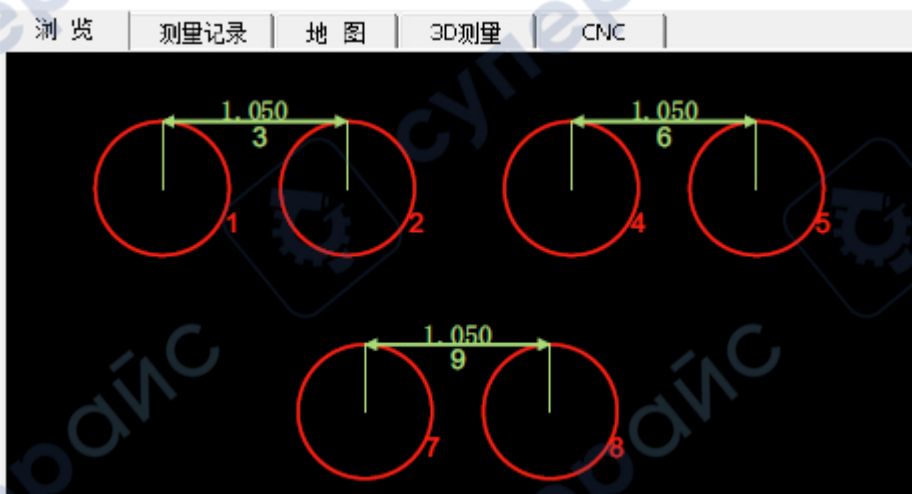
- **Эффект:** Как показано на рисунке, система измеряет расстояние от 1-го до 2-го элемента, от 2-го до 3-го и так далее, создавая непрерывную цепочку размеров.



2. Интервальный вызов

Все элементы разбиваются на пары, и размер проставляется внутри каждой группы.

- **Эффект:** Как показано на рисунке, система группирует элементы (например, 1 и 2, 4 и 5) и проставляет размер только между ними, пропуская промежутки.



Настройка отображения информации об элементах

Выберите в меню команду «Настройка | Настройка отображения информации об элементах». Откроется окно «Настройка отображения информации».

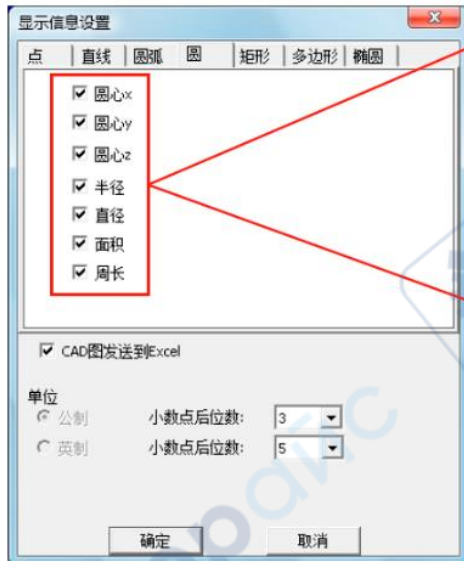


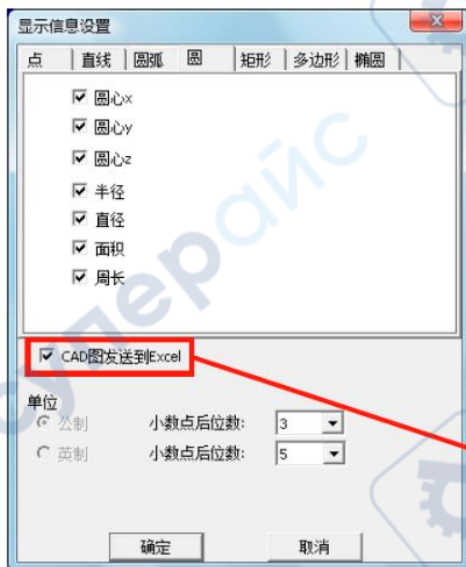
图 元		
内容	测量值	标准值
圆半径	7.850	
圆直径	15.701	
圆心X坐标	0.235	
圆心Y坐标	-1.153	
圆心Z坐标	0.000	
面积	193.615	
周长	49.326	

Значения, отображаемые в „Окне элементов“, — это значения параметров, выбранных в „Настройках отображения информации“

工件1	类型	圆心X	圆心Y	圆心Z	半径	直径	面积	周长
1	圆1	0.235	-1.153	0	7.85	15.701	193.615	49.326

Значения, передаваемые при „Отправке в Excel“, также определяются пунктами, отмеченными в „Настройках отображения информации“

Настройка отображения информации об элементах



工件1	类型	圆心X	圆心Y	圆心Z	终占X	终占Y	终占Z	长度	角度	dx	dy
1	圆1	-31.515	30.787	0	35.85	30.787	0	87.385	0	87.385	0
2	圆2	-31.515	-19.201	0	-6.102	-19.201	0	25.353	0	25.353	0
3	圆3	0	-26.091	0	-0.433	-26.091	0	24.661	269.003	-0.433	-24.387
4	圆4	53.33	-50.970	0	53.33	13.920	0	64.996	99	0	64.996
5	圆5	155.661	30.787	0	88.295	30.787	0	67.385	180	-67.385	0
6	圆6	155.661	-19.201	0	130.307	-19.201	0	25.353	180	-25.353	0
7	圆7	124.145	-26.091	0	124.579	-50.970	0	24.661	270.997	0.433	-24.387
8	圆8	70.916	-50.970	0	70.916	13.920	0	64.996	99	0	64.996
9	圆9	25.075	5.262	0	15.044	30.000	0	15.044	30.000	711.008	94.524
10	圆10	-30.925	5.262	0	15.044	30.000	0	15.044	30.000	711.008	94.524
11	圆11	27.364	-52.461	0	15.044	30.000	0	15.044	30.000	711.008	94.524
12	圆12	99.07	5.262	0	15.044	30.000	0	15.044	30.000	711.008	94.524
13	圆13	155.07	5.262	0	15.044	30.000	0	15.044	30.000	711.008	94.524
14	圆14	96.781	-52.461	0	15.044	30.000	0	15.044	30.000	711.008	94.524
15	圆15	35.05	13.200	0	17.479	34.050	0	27.456	90	27.456	0
16	圆16	-6.162	-24.93	0	5.729	11.457	90	8.999			
17	圆17	-31.515	5.783	0	24.984	49.968	180	78.48			
18	圆18	26.448	-30.970	0	26.991	53.763	180	84.45			
19	圆19	88.205	13.288	0	17.479	34.050	90	27.456			
20	圆20	130.307	-24.93	0	5.729	11.457	90	8.999			
21	圆21	155.661	5.783	0	24.984	49.968	180	78.48			
22	圆22	97.037	-30.970	0	20.001	53.163	180	64.45			

Если отметить галочкой CAD图发送到Excel, то нарисованные графические элементы (примитивы) будут отправлены в Excel в формате изображения

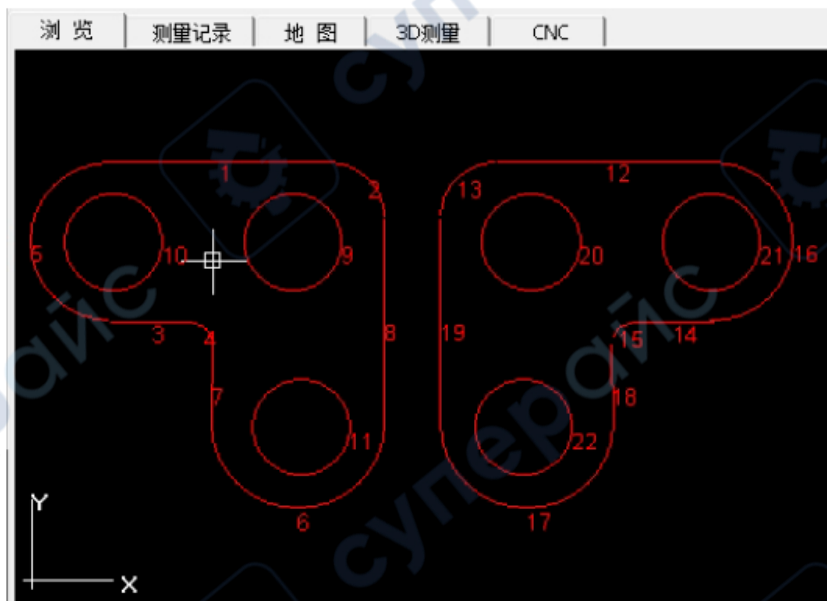
Отображение имени и порядкового номера элемента

Чтобы активировать эту функцию, выберите в меню команду «Настройка | **Отображение имени и порядкового номера элемента**». По умолчанию эта функция находится в невыбранном (выключенном) состоянии.

Существует два режима отображения:

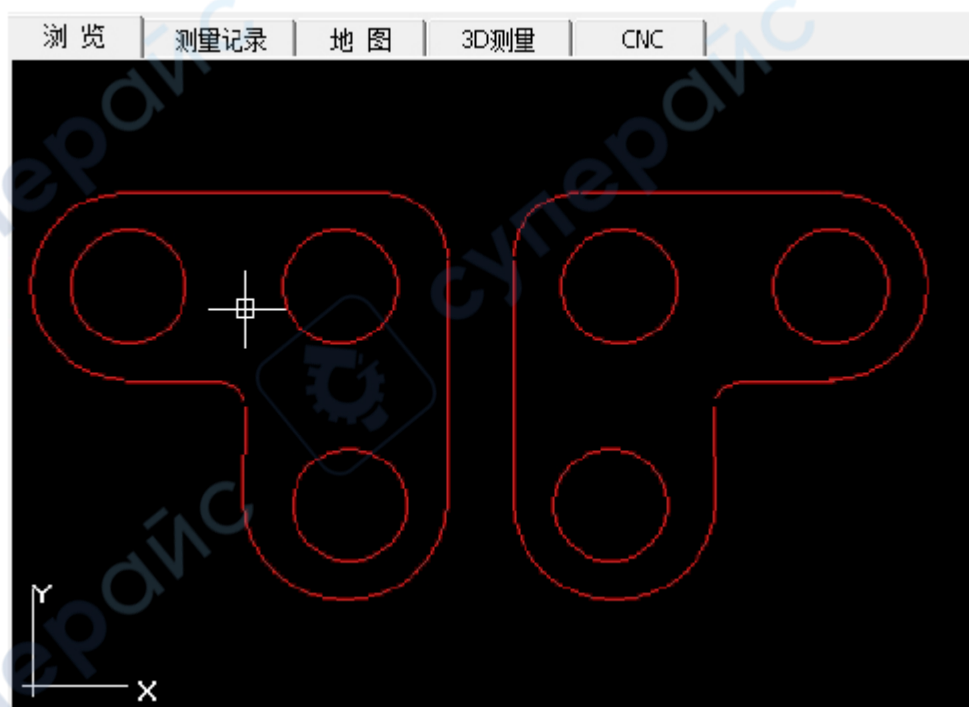
1. **Функция включена:**

В окне «Просмотр» рядом с каждым графическим элементом будет отображаться его **порядковый номер**.



2. **Функция выключена:**

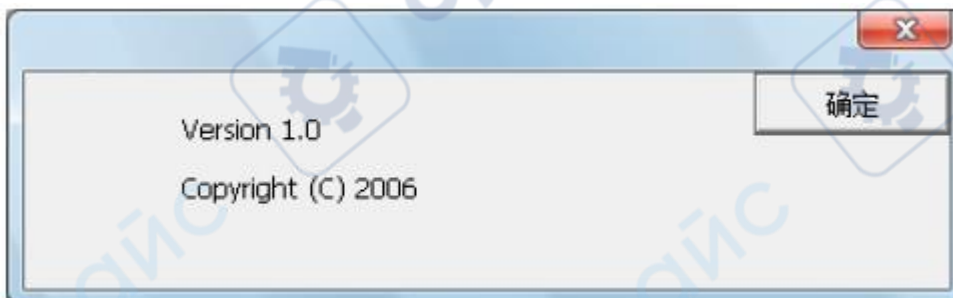
В окне «Просмотр» будут видны только сами нарисованные графические элементы, а их порядковые номера **отображаться не будут**.



20 Меню «Справка»



1. О программе: отображает сведения о программном обеспечении, такие как номер версии и данные об авторских правах.

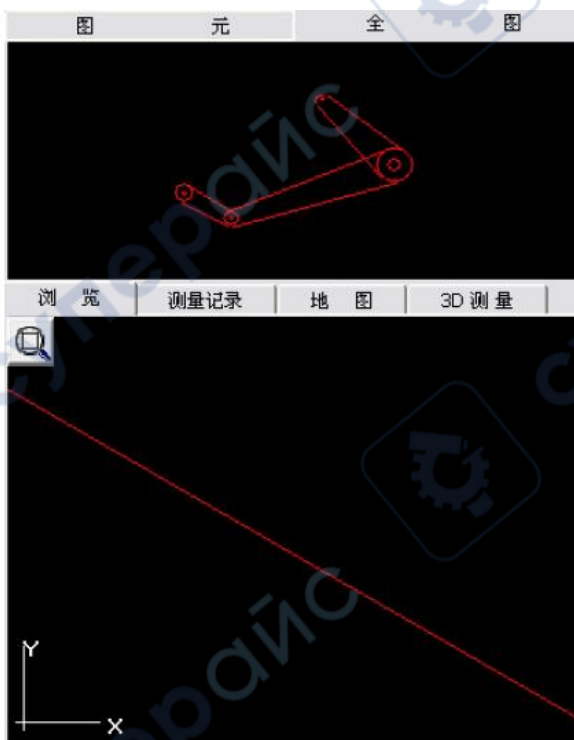


2. Сайт компании: выполняет переход на веб-сайт компании-разработчика данного ПО.

21 Навигация по всему чертежу

Окно «Полный вид»

Уменьшает масштаб для отображения всех графических элементов в рабочей области, выполняет функцию навигации при выполнении измерений. Работает совместно с окном «Просмотр» для реализации перехода по щелчку мыши.

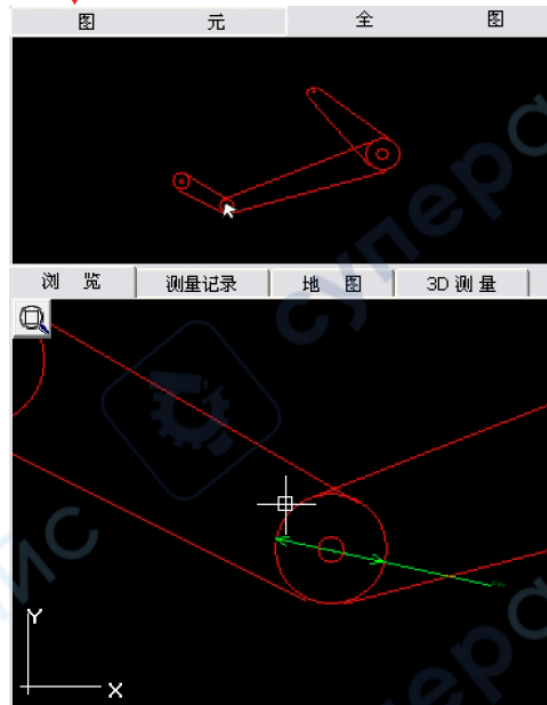


▶ Без использования «Полного вида»: потеря ориентации.

Порядок действий:

Щелкните левой кнопкой мыши в окне «Полный вид», после чего в окне «Просмотр» будут отображены графические элементы из указанной области.

После использования «Полного вида»: навигация по щелчку мыши.

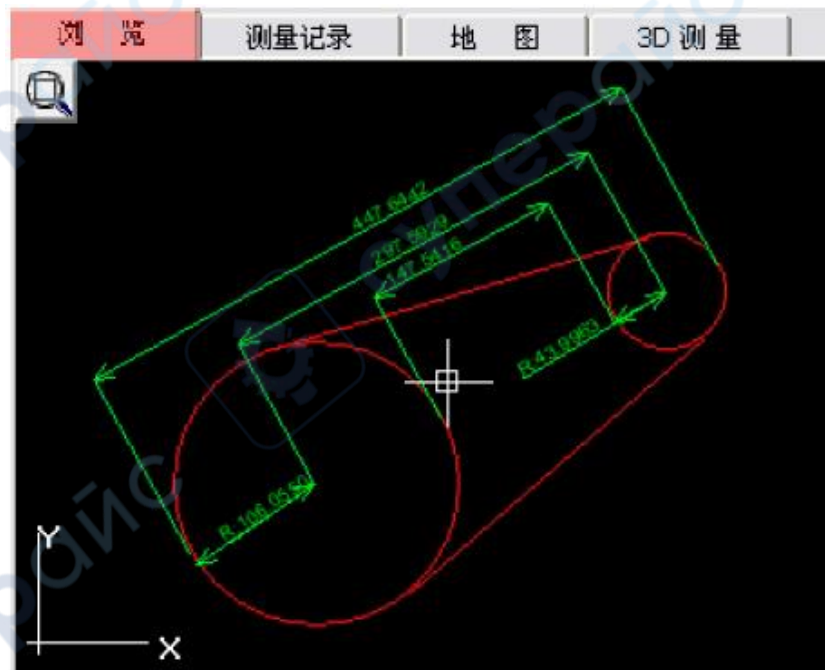


21.1 Окно «Просмотр»

(В процессе работы эффективное использование окна «Просмотр» позволяет многократно сократить время измерений и, как следствие, значительно повысить производительность.)

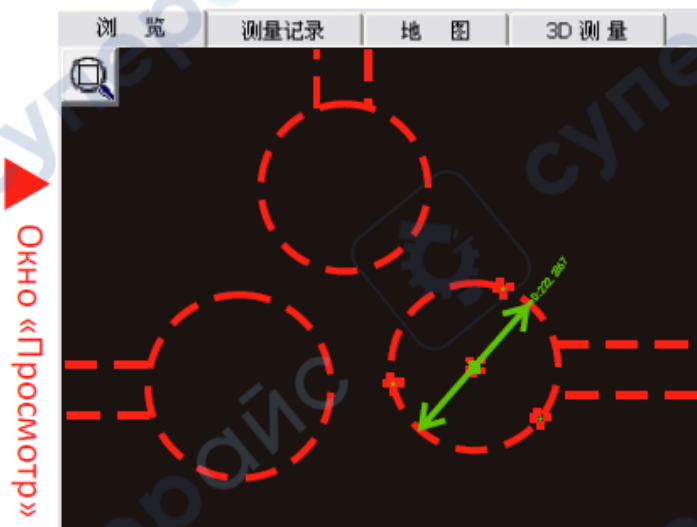
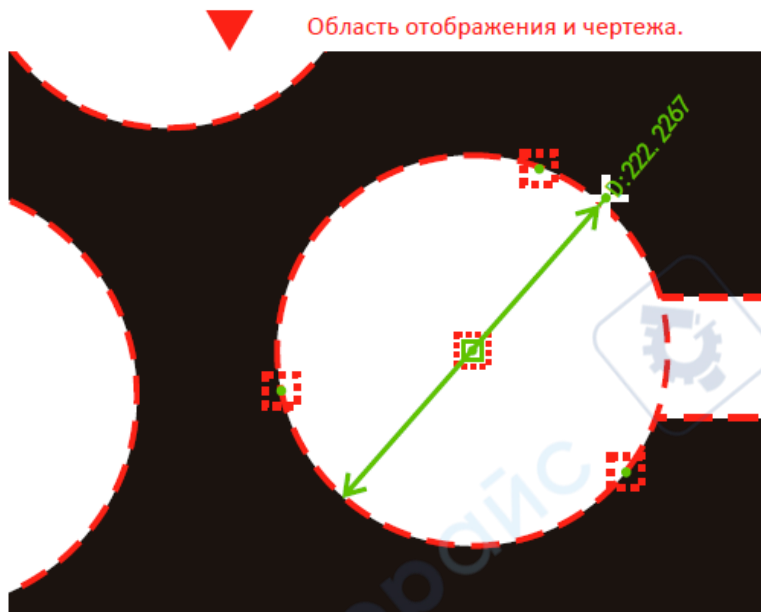
Нажмите кнопку  в окне «Просмотр»:

Уменьшает масштаб для отображения всех графических элементов в рабочей области, выполняя функцию навигации при выполнении измерений.




Функции и способ использования:

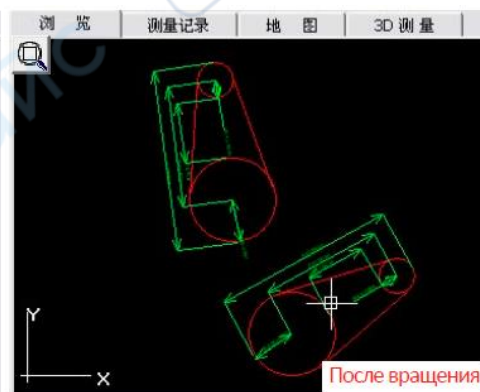
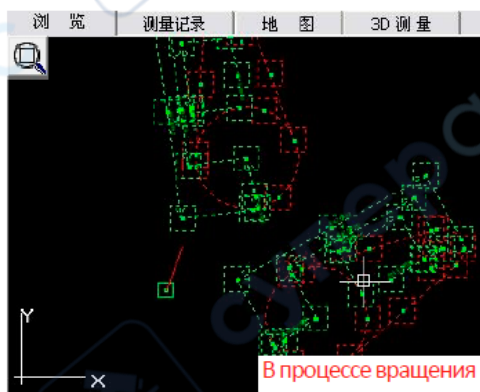
1. Отображает все графические элементы, построенные в рабочей области (как показано на рисунке).




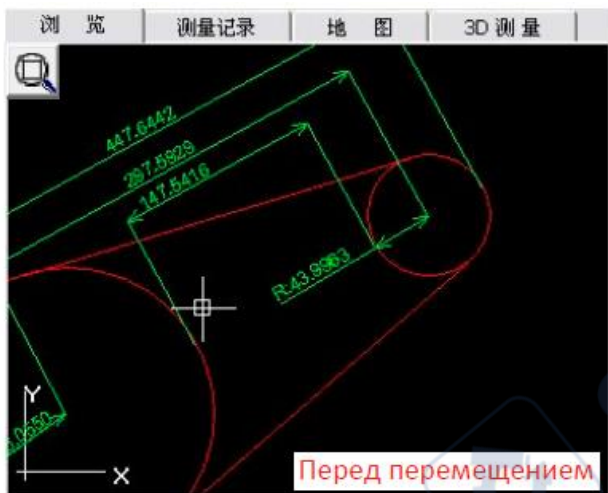
2. В окне «Просмотр» можно напрямую выполнять такие операции, как измерение, изменение, нанесение размеров, удаление, перемещение, вращение и т. д.

На примере вращения:

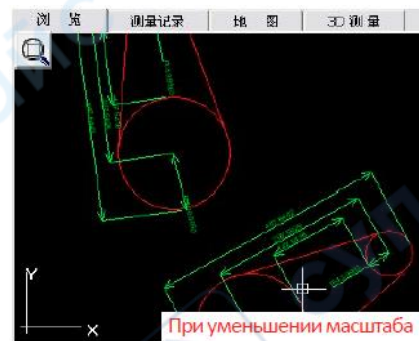
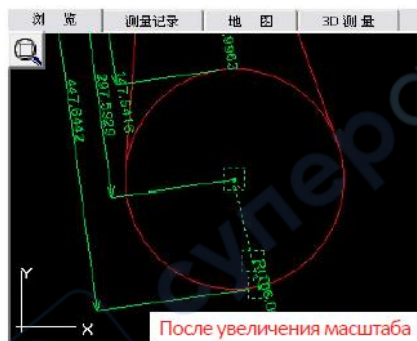
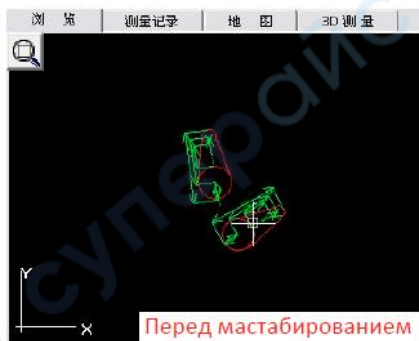
- 1) В окне «Просмотр» выберите графический элемент, который необходимо повернуть.
- 2) Нажмите кнопку «Быстрое вращение» .
- 3) В окне «Просмотр» укажите точку вращения и зафиксируйте положение.



3. В окне «Просмотр» нажмите и удерживайте среднюю кнопку мыши. Когда курсор примет форму , перетаскивайте его для перемещения и обзора всего вида.

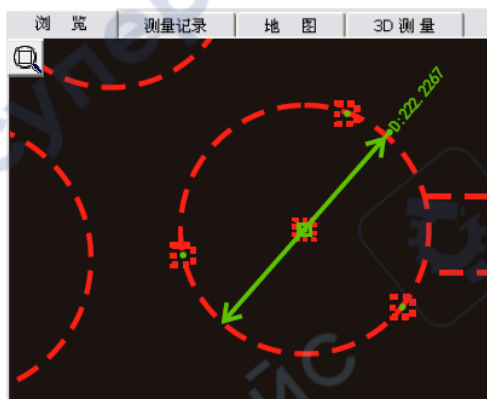


4. В окне «Просмотр» прокрутка колесика мыши позволяет изменять масштаб вида.

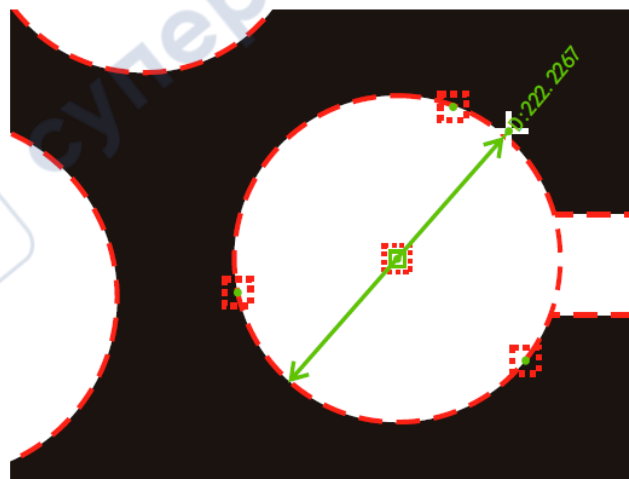


5. В окне «Просмотр» двойной щелчок средней кнопкой мыши отображает в рабочей области расположение текущего построенного графического элемента.

6. После включения «Переключателя навигации» в строке состояния, при последующем щелчке средней кнопкой мыши в окне «Просмотр» рабочий стол (станка) соответственно переместится в позицию указанного графического элемента, реализуя функцию навигации по щелчку мыши. (Применяется для NC и CNC).



▲ Окно "Просмотр"

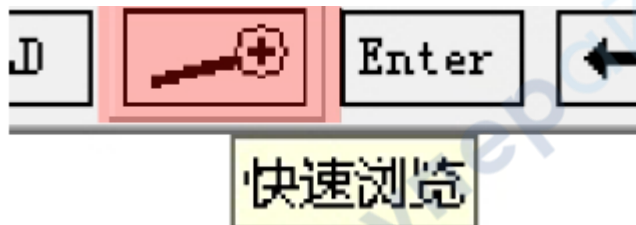


▲ Область отображения чертежа и рисования

21.2 Окно «Быстрый просмотр»

Открытие окна «Быстрый просмотр»:

Нажмите кнопку {Быстрый просмотр} на {Панели инструментов}.



2. Применение «Быстрого просмотра»:

Функции измерения, изменения, нанесения размеров, удаления, перемещения, вращения и т.д. представляют собой увеличенное отображение окна {Просмотр}.

Все операции идентичны операциям в окне {Просмотр}, для получения подробной информации обратитесь к разделу о применении окна {Просмотр}.

3. Связанные операции в «Быстром просмотре»:

A. Перемещение: Нажмите и удерживайте среднюю кнопку мыши.

B. Масштабирование: Прокручивайте колесико мыши.

C. Полный вид: Дважды щелкните левой кнопкой мыши.

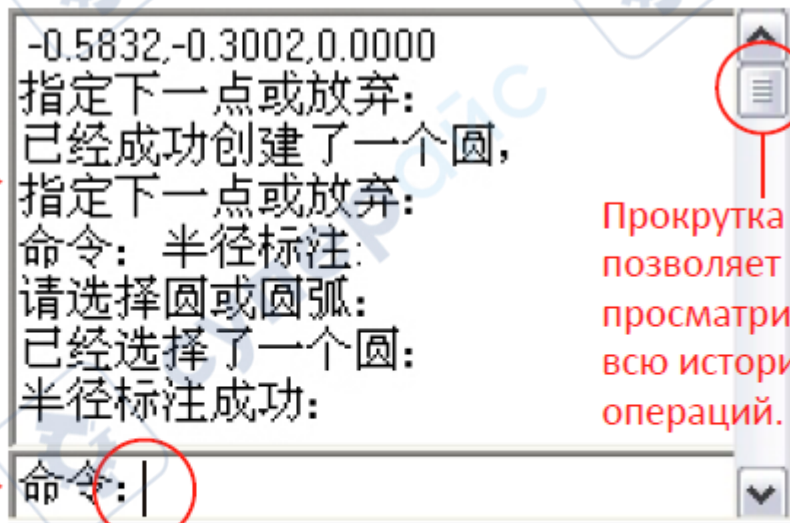
21.3 Прочие элементы управления интерфейсом

1. Область отображения команд

Отображает все выполненные команды и системные подсказки.

- **Как открыть:** Выберите в меню {Окно} | {Окно подсказок}.
- **Область ввода команд:** Когда курсор мигает в этой области, можно вводить команды для выполнения операций.

Область
отображения
команд



Прокрутка
позволяет
просматривать
всю историю
операций.

Область
ввода
команд



Наведя курсор на эту точку вы
можете ввести команду

2. Область отображения координат

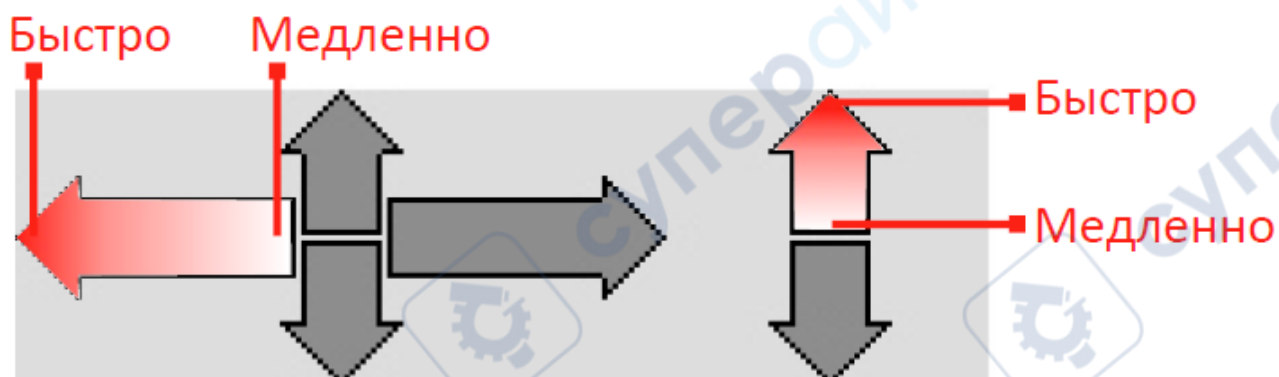
Отображает данные с оптических линейек. Когда оптические линейки не готовы (статус не ОК), значения по осям X/Y/Z равны 000.0000 (как показано на рисунке).

Начальное состояние или статус оптических линейек не ОК		000.0000mm
		000.0000mm
		000.0000mm
Обнуление данных по оси X		1.9353mm
Обнуление данных по оси Y		-0.4925mm
Обнуление данных по оси Z		10.2130mm
Состояние после обнуления		0.0000mm
		0.0000mm
		0.0000mm
В пользовательских координатах		0.0000mm
		0.0000mm
		0.0000mm

3. Область управления CNC

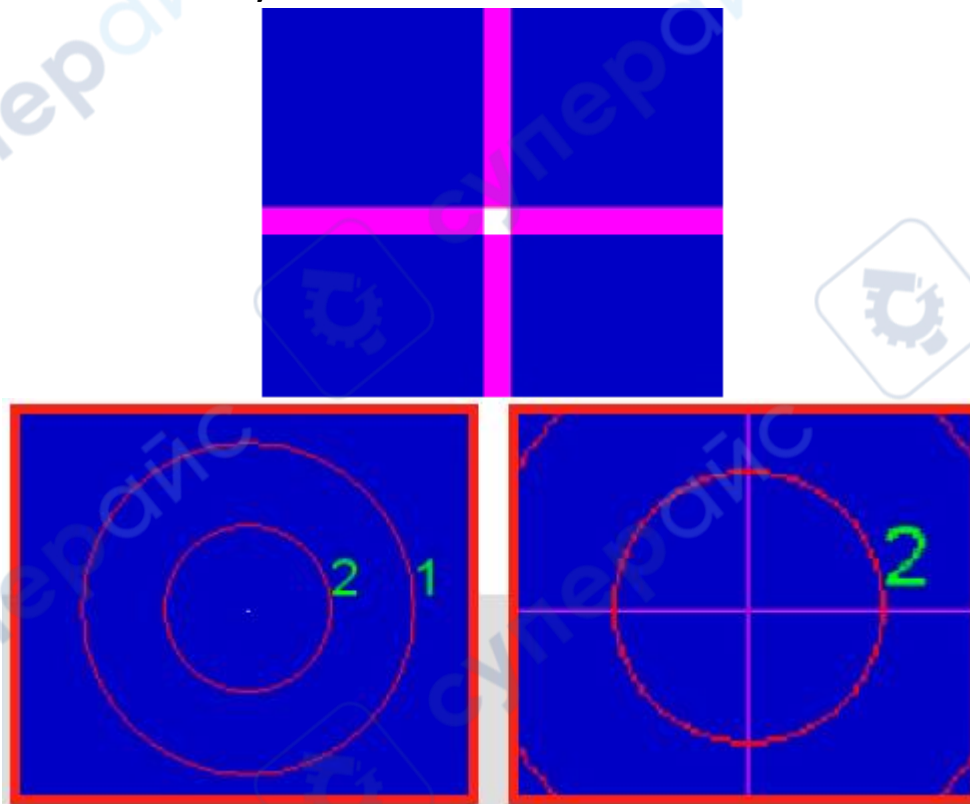
(Применяется для NC и CNC)

Обеспечивает перемещение рабочего стола и объектива в направлении, указанном стрелкой.

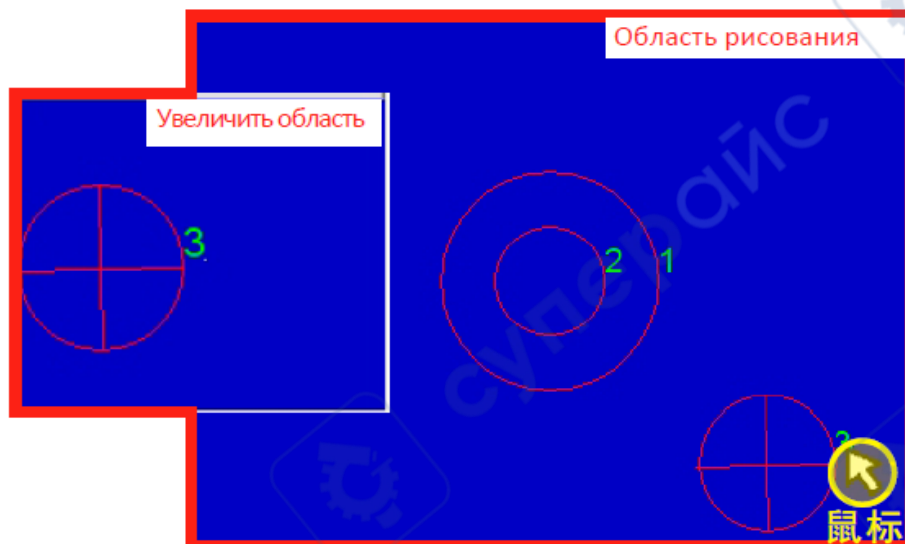


При щелчке мыши, чем ближе курсор к острию стрелки, тем выше скорость перемещения рабочего стола или объектива.

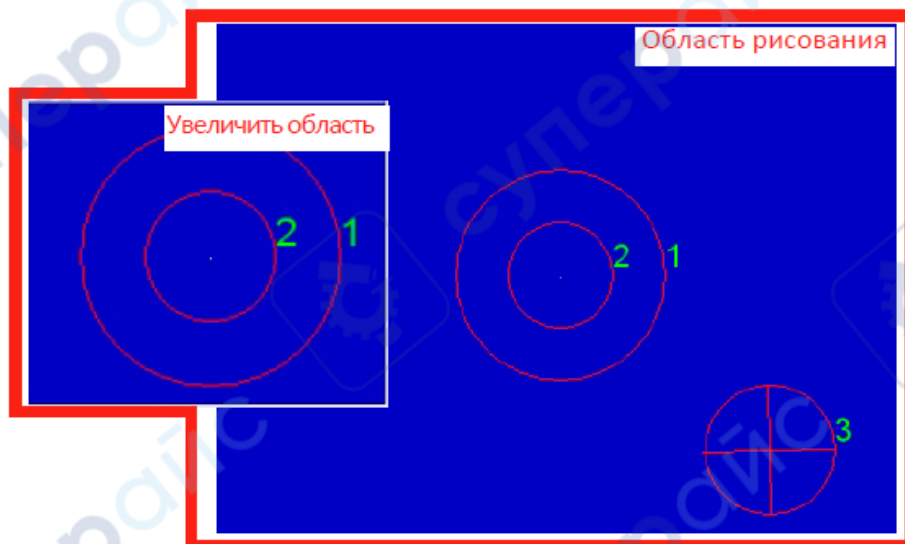
4. Область локального увеличения



1. Прокрутка колесика мыши позволяет выполнять масштабирование в Области увеличения.



▲ Когда курсор находится в Рабочей области, в Области увеличения отображается точка текущего положения курсора.



▲ Когда курсор покидает Рабочую область, в Области увеличения отображается центральная точка Рабочей области.


22 Быстрая оптическая фокусировка

Быстрая оптическая фокусировка по поверхностному свету (для ПО 2D и 3D)

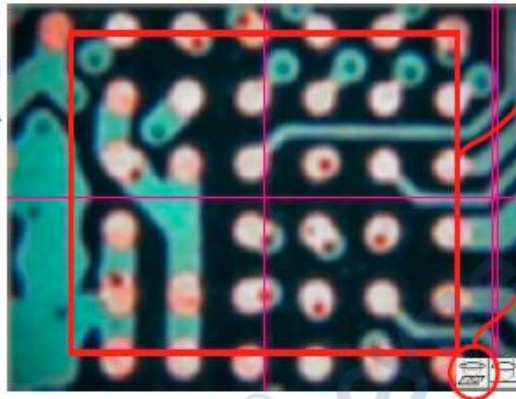
Цель: быстро найти наиболее чёткую точку фокусировки объектива для экономии времени измерения.

Примечание: используется при работе с поверхностным светом.

Порядок действий:

1. Щелкните кнопку быстрого доступа  в правом нижнем углу рабочей области.
2. В области, требующей фокусировки, выделите прямоугольную рамку и подтвердите нажатием клавиши **ENTER**.

До фокусировки,
изображение
размыто

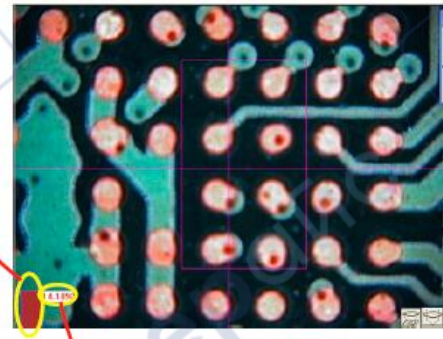


Прямоугольная рамка

Кнопка быстрого
доступа «Быстрая
фокусировка
(поверхностный
свет)»

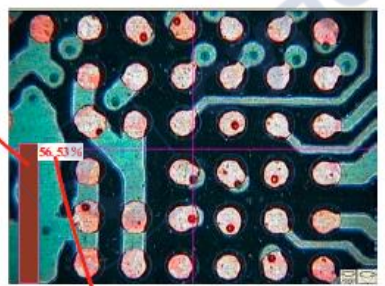
3. Перемещайте ось Z измерительного прибора вверх/вниз до тех пор, пока «Индикатор-столбец» в левом нижнем углу рабочей области не достигнет максимальной высоты, или пока «Данные индикатора» не достигнут максимального значения. Прекратите перемещение оси Z.

Индикатор-столбец



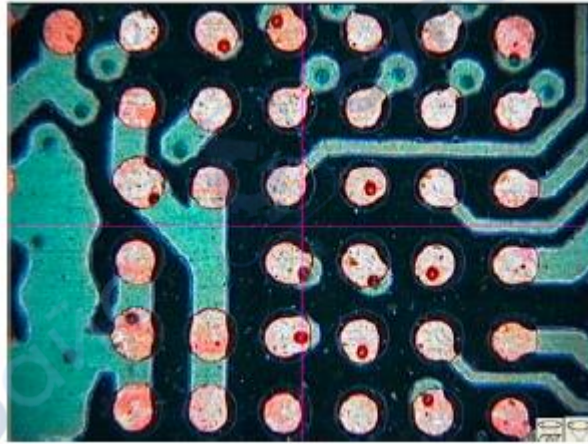
Данные индикатора

Индикатор-столбец
доведен до
максимума



Данные индикатора
доведены до максимума

4. Нажмите комбинацию клавиш Ctrl+Enter, чтобы завершить операцию быстрой фокусировки.




После фокусировки,
изображение четкое.

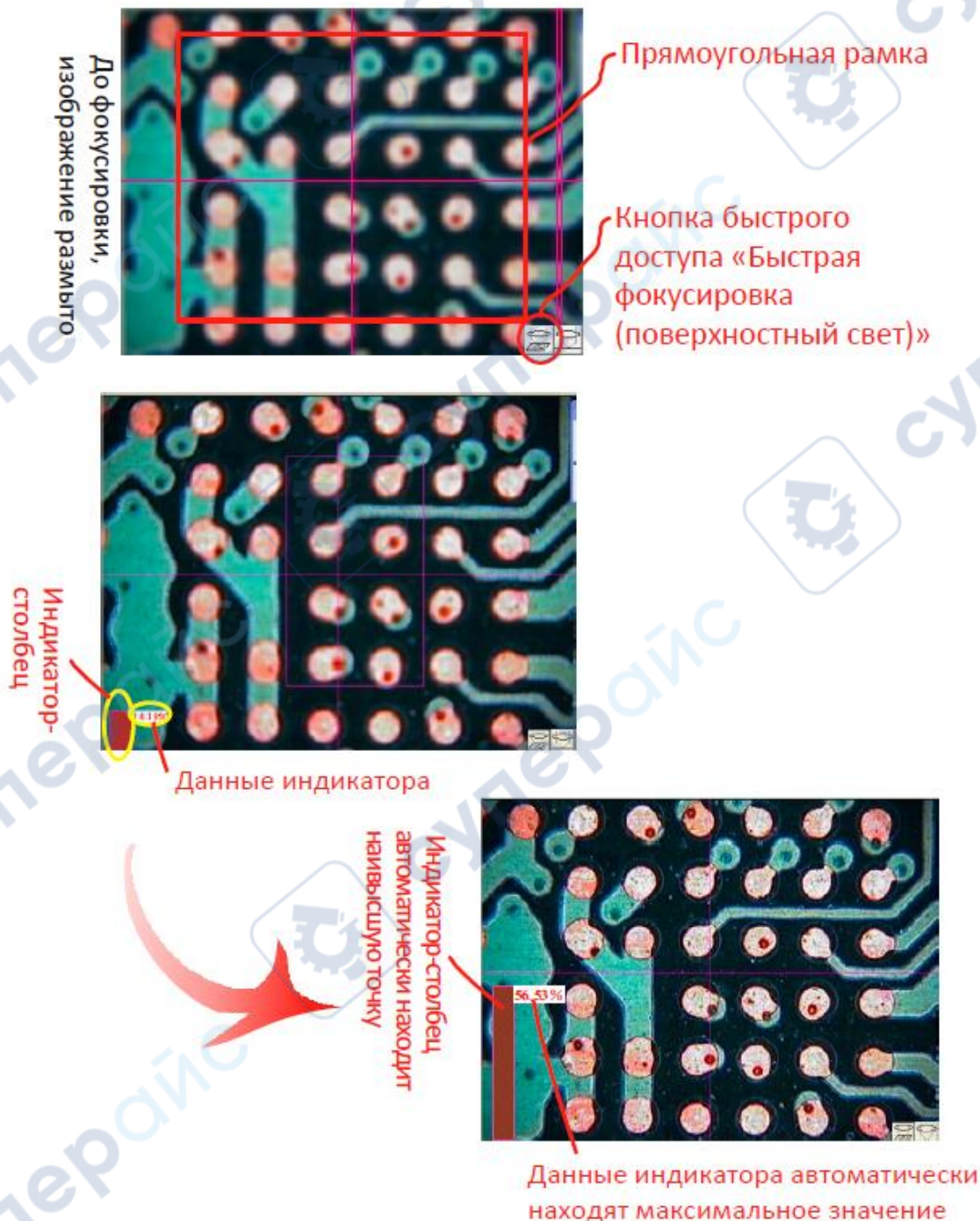
Быстрая оптическая фокусировка по поверхностному свету (для программного обеспечения CNC)

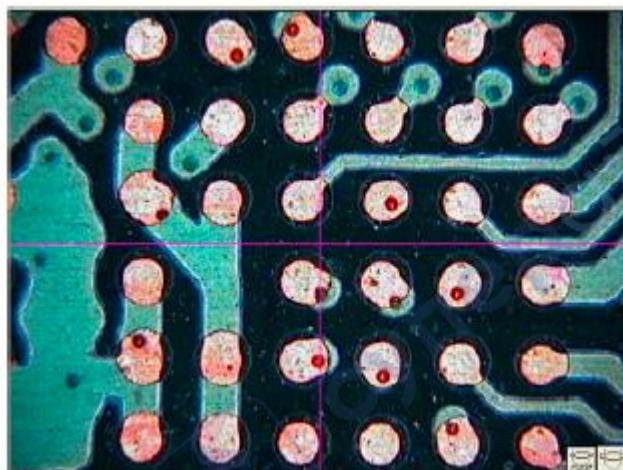
Цель: быстро найти наиболее чёткую точку фокусировки объектива для экономии времени измерения.

Примечание: используется при работе с поверхностным светом.

Порядок действий:

1. Щелкните кнопку быстрого доступа  в правом нижнем углу рабочей области.
2. В области, требующей фокусировки, выделите прямоугольную рамку и подтвердите нажатием клавиши **ENTER**.






После фокусировки,
изображение четкое

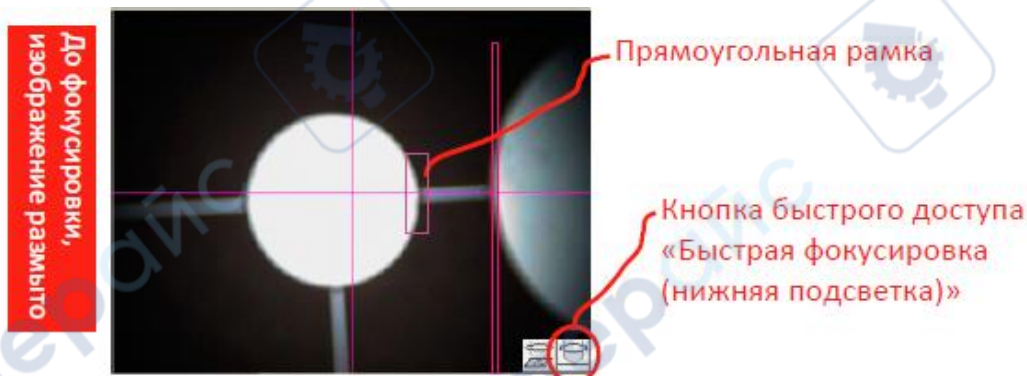
Быстрая оптическая фокусировка с нижней подсветкой (для 2D и 3D ПО)

Цель: быстро найти наиболее четкую точку фокусировки объектива для экономии времени измерения.

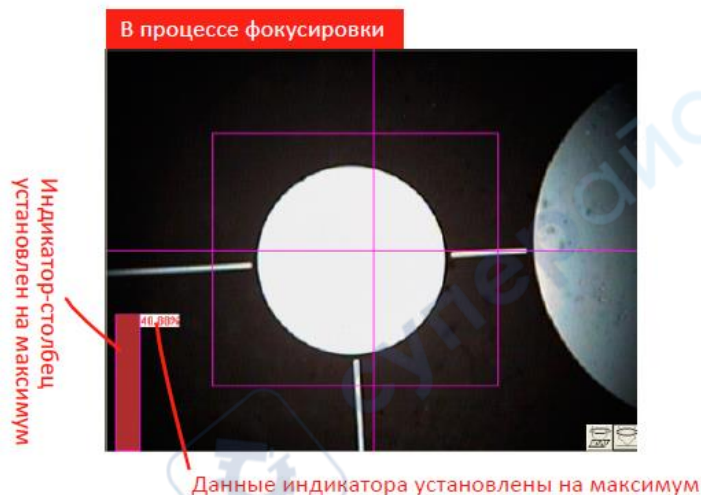
Примечание: используется при работе с нижней подсветкой.

Порядок действий:

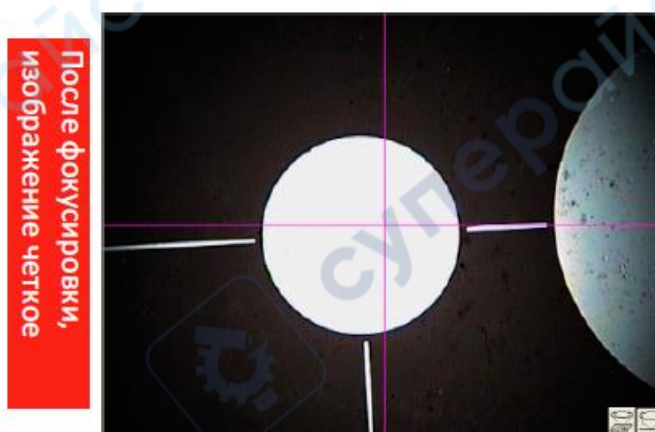
1. Нажмите на кнопку быстрого доступа  в правом нижнем углу области изображения.
2. На краю детали, на которой требуется сфокусироваться, растяните прямоугольную рамку для выбора области. Нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения.



3. Перемещайте ось Z измерительного прибора вверх и вниз, чтобы «индикатор-столбец» в левом нижнем углу области изображения достиг максимальной высоты, или пока «данные индикатора» не достигнут максимального значения. Прекратите перемещение оси Z.



4. Используйте комбинацию клавиш Ctrl+Enter, чтобы завершить операцию быстрой фокусировки.



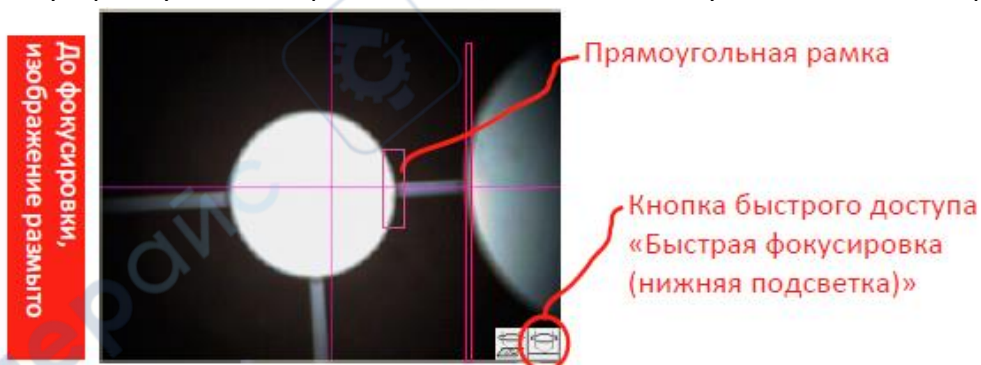
Быстрая оптическая фокусировка с нижней подсветкой (для ПО с ЧПУ)

Цель: быстро найти наиболее четкую точку фокусировки объектива для экономии времени измерения.

Примечание: используется при работе с нижней подсветкой.

Порядок действий:

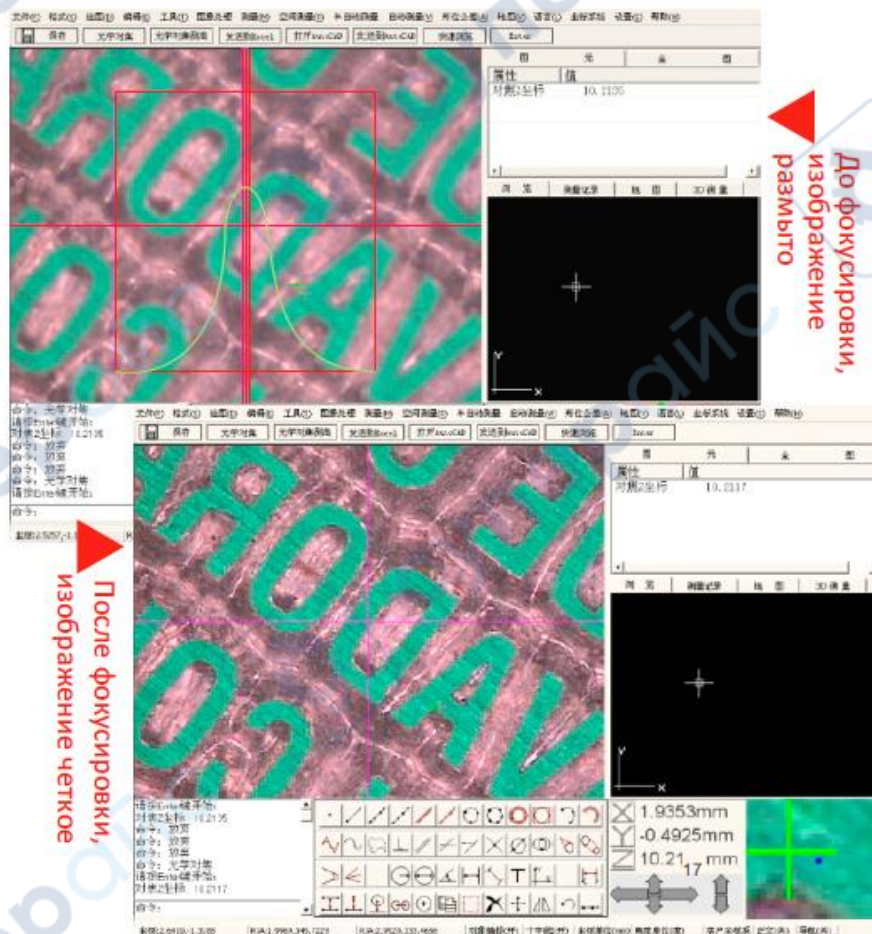
1. Нажмите на кнопку быстрого доступа в правом нижнем углу области изображения.
2. На краю детали, на которой требуется сфокусироваться, растяните прямоугольную рамку для выбора области. Нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения.



3. Измерительный прибор автоматически выполнит регулировку по оси Z для получения четкой точки фокусировки. Операция завершена.



23 Ручная оптическая фокусировка



Цель: найти наиболее четкую точку фокусировки объектива для повышения точности измерений.

Порядок действий:

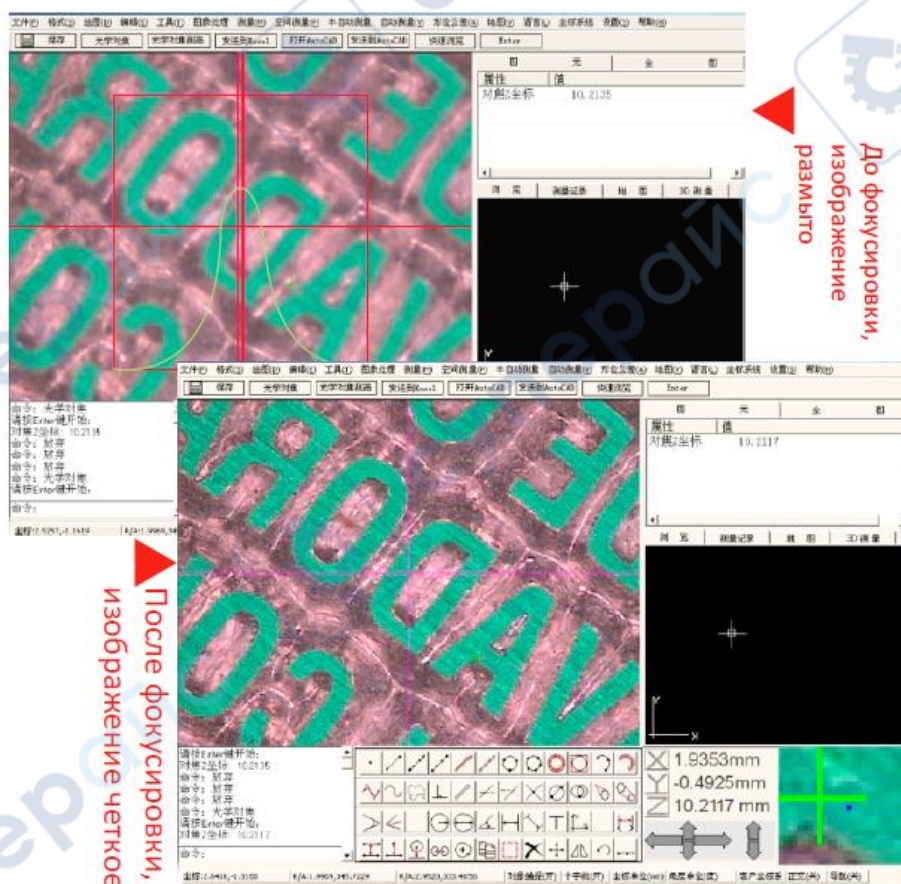
1. В области изображения вручную настройте его до получения относительно четкой картинки.
2. Перемещайте объектив вверх до перехода изображения из четкого в размытое.
3. В области, требующей фокусировки, растяните прямоугольную рамку и нажмите клавишу ENTER.
4. Равномерно перемещайте объектив вниз. Когда изображение из размытого станет четким, продолжайте движение, пока оно снова не станет размытым, затем остановитесь. После этого выполните операцию в обратном направлении, пройдя последовательность «размыто — четко — размыто».
5. Нажмите клавишу “ENTER” для подтверждения, чтобы получить точные данные оптической фокусировки. Операция завершена.

23 Автоматическая оптическая фокусировка

Цель: найти наиболее четкую точку фокусировки объектива для повышения точности измерений.

Порядок действий:

1. В области изображения вручную настройте его до получения относительно четкой картинки.
2. В области, требующей фокусировки, растяните прямоугольную рамку, нажмите клавишу ENTER и дождитесь, пока прибор автоматически завершит операцию.



24 Настройки фокусировки

Выберите меню «Настройки | Настройки фокусировки», чтобы открыть следующее диалоговое окно:

Содержимое диалогового окна:



1. **Контрольный диапазон точной фокусировки (мм):** при точной оптической фокусировке используется для установки величины перемещения объектива вверх и вниз за один шаг.

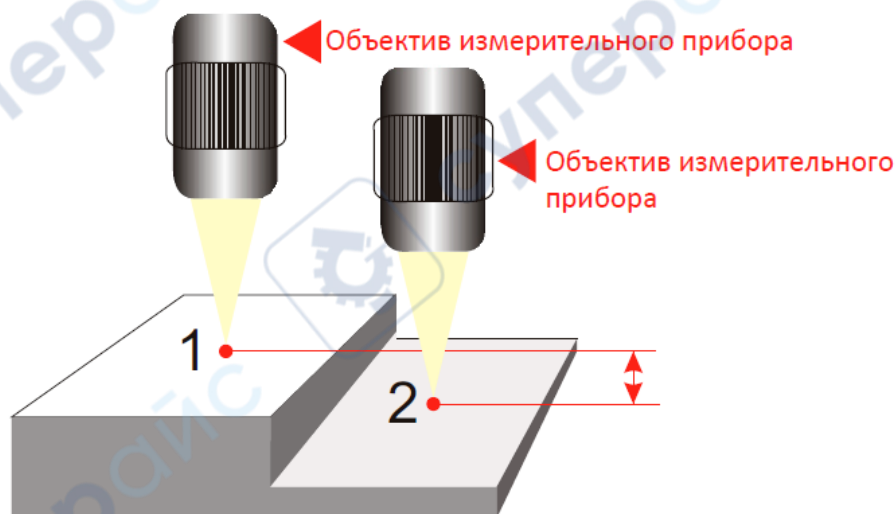
2. **Диапазон поиска быстрой фокусировки (мм):** при быстрой фокусировке используется для установки максимального расстояния перемещения объектива сверху вниз.

3. **Контрольный диапазон быстрой фокусировки (мм):** при быстрой фокусировке используется для установки величины перемещения объектива вверх и вниз за один шаг.

25 Измерение высоты с помощью ручной оптической фокусировки

Цель: найти две наиболее четкие точки фокусировки (верхнюю и нижнюю) и рассчитать разницу высот между ними.

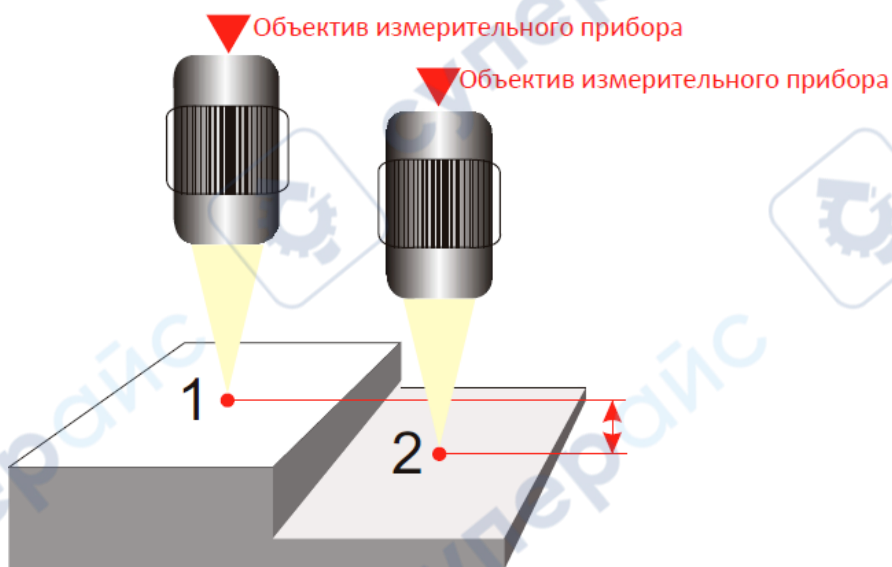
Порядок действий: поочередно в позициях «Точка 1» и «Точка 2» (как показано на рисунке) выполните операцию «Ручная оптическая фокусировка». По завершении будет автоматически рассчитана разница высот между двумя точками и выведен результат.



26 Измерение высоты с помощью автоматической оптической фокусировки

Цель: найти две наиболее четкие точки фокусировки (верхнюю и нижнюю) и рассчитать разницу высот между ними.


Порядок действий: поочередно в позициях «Точка 1» и «Точка 2» (как показано на рисунке) выполните операцию «Автоматическая оптическая фокусировка». По завершении будет автоматически рассчитана разница высот между двумя точками и выведен результат.



27 Создание изображения с большой глубиной резкости (Мультифокус)

Цель: Объединение двух или более поверхностей, расположенных на разной высоте, в одно полностью четкое изображение для удобства измерений.

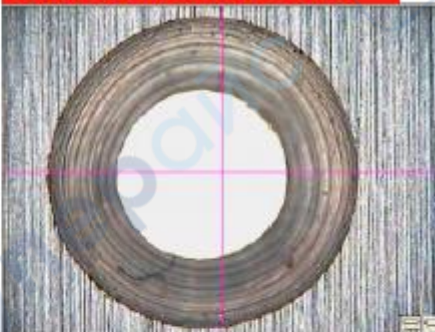
Порядок действий:

1. Нажмите кнопку быстрого доступа «Мультифокусная сшивка» (Multi-depth Co-focus) .
2. Переместите ось Z измерительного прибора на верхний край детали и выполните четкую фокусировку.
3. Равномерно перемещайте ось Z сверху вниз до достижения четкой фокусировки на нижнем крае детали.
4. Нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Enter**, чтобы завершить операцию и получить результат.

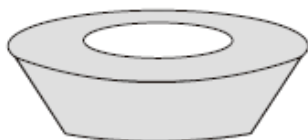
Низ в фокусе, верх размыт.



Верх в фокусе, низ размыт.



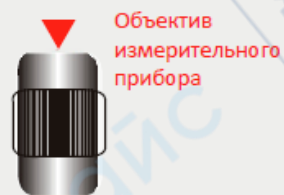
Низ и верх в фокусе.



Изображение детали в перспективе



Вид детали сверху

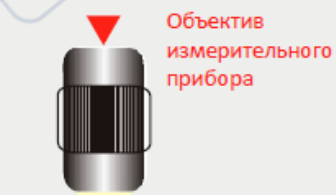


Объектив измерительного прибора



Схема детали

1. Фокусировка на верхней поверхности



Объектив измерительного прибора

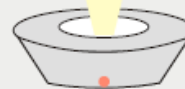


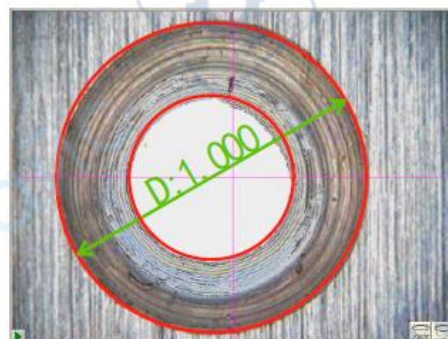
Схема детали

2. Фокусировка на нижнем крае

Измерения и построения в режиме Мультифокус

Примечание: По завершении операции «Мультифокус» измерительная система переходит в виртуальный режим.

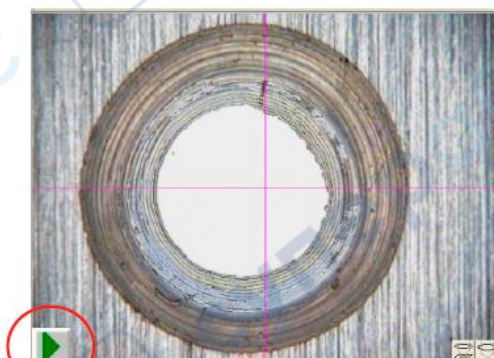
Подсказка: В этом виртуальном режиме можно выполнять построения, наносить размеры и выполнять ряд других операций. Полученные результаты можно «Отправить в CAD и EXCEL», использовать для создания отчетов SPC и т. д.



Выход из режима Мультифокус

Для возврата в обычный режим необходимо сначала выйти из виртуального режима «Мультифокус».

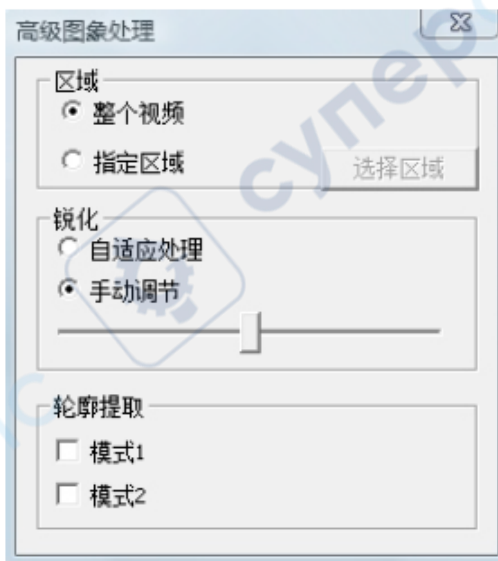
Порядок действий: Нажмите кнопкой мыши на кнопку быстрого доступа «Выход» в левом нижнем углу области изображения.

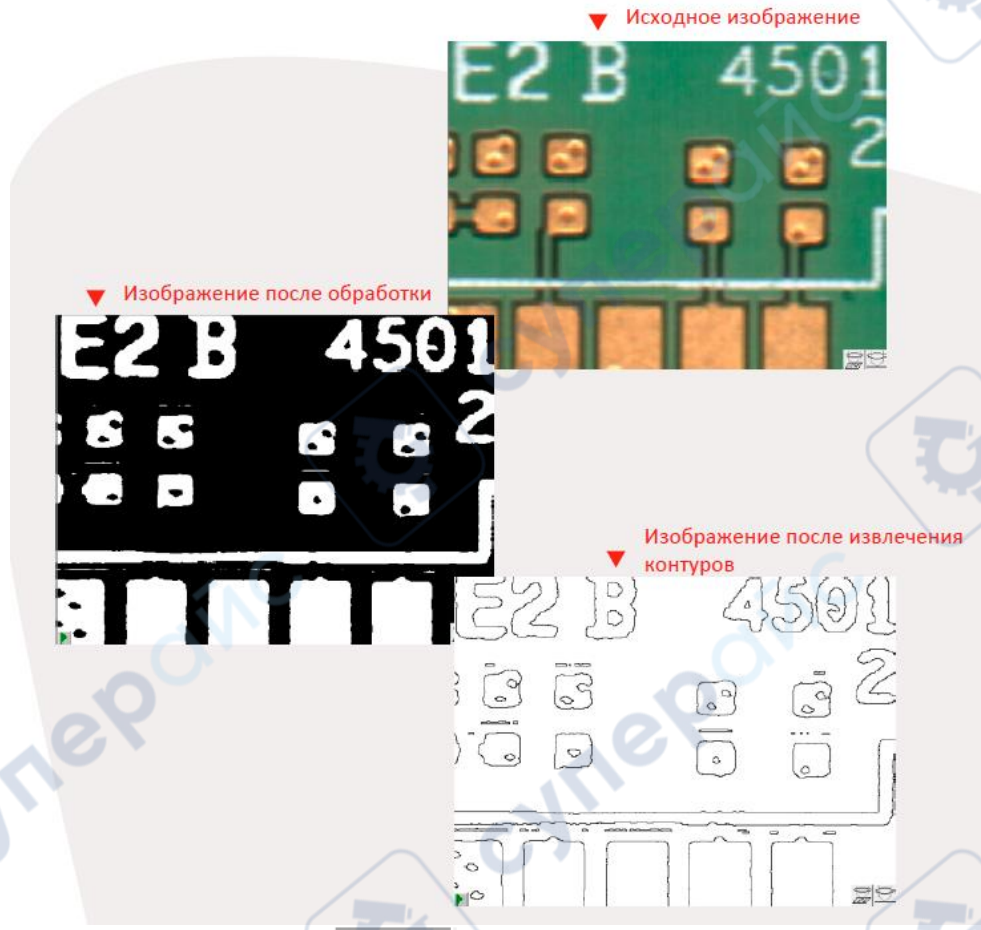


Кнопка быстрого доступа «Выход»

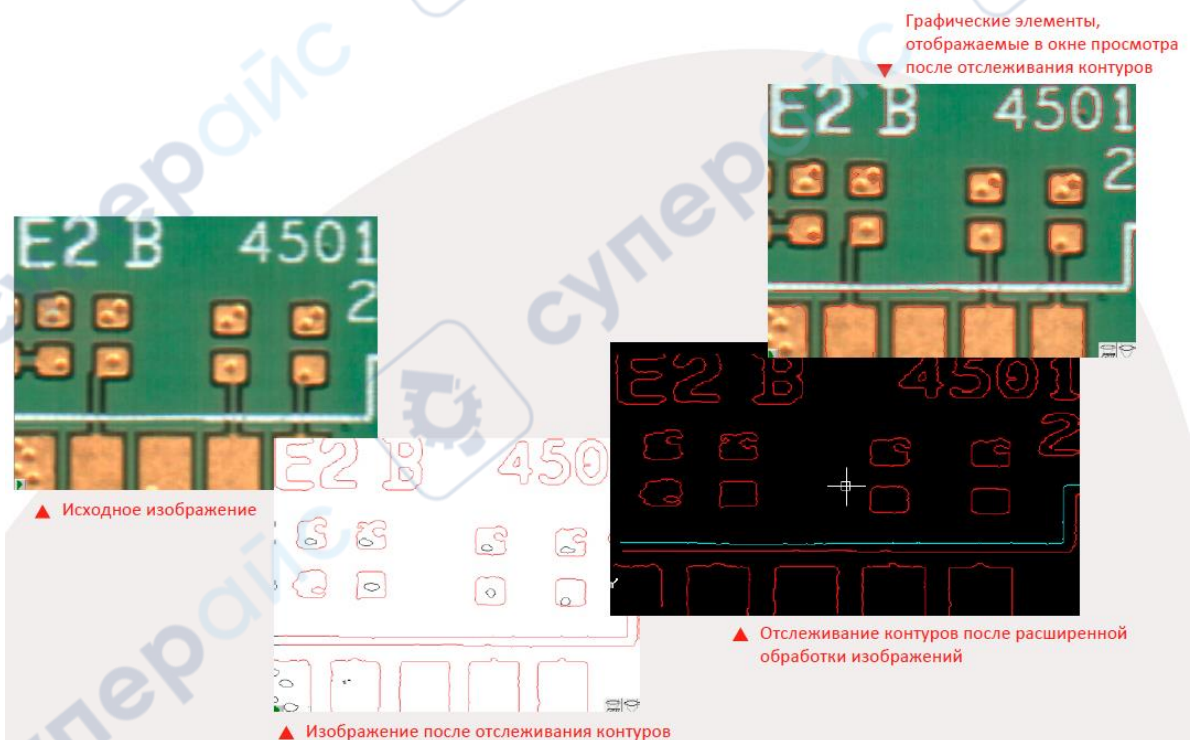
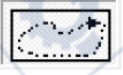
28 Расширенная обработка изображений

Изменение эффектов и качества изображения для обеспечения более точных и быстрых измерений.



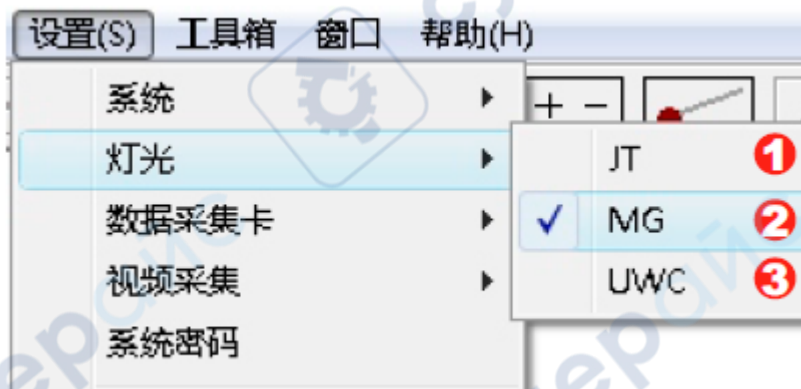


Отслеживание контуров




29 Освещение

- **Освещение** (применяется в ПО для измерений на станках с ЧПУ, требуется аппаратная поддержка)
- **Назначение:** Автоматическая регулировка программным обеспечением интенсивности и состояния (вкл./выкл.) освещения для упрощения процесса измерений.
- **Типы осветителей:**
 1. JT (40 секций)
 2. MG (8 секций)
 3. UWC (24 секции)



Открытие панели управления освещением:

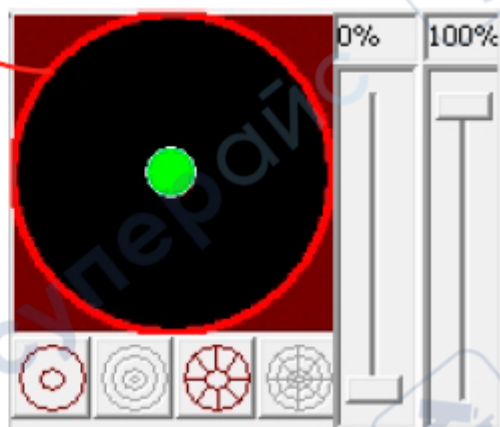
1. Нажмите кнопку быстрого доступа «Освещение» на панели инструментов .
2. В правом нижнем углу интерфейса программы откроется «Панель управления освещением», которая заменит собой «Область увеличения изображения».

Вкл./Выкл. верхней подсветки (в данном случае находится в выключенном состоянии)

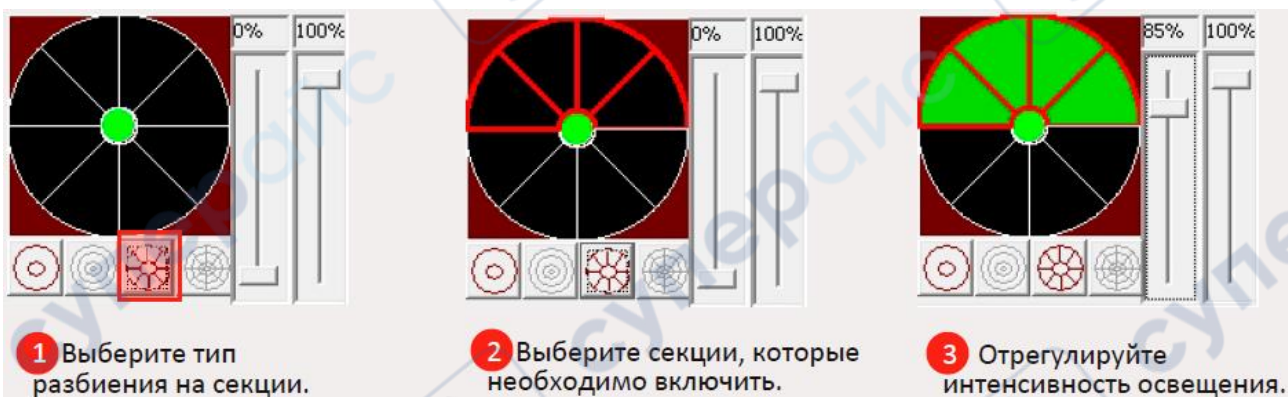


Использование освещения

Появляется красная рамка выделения.
(В это время освещение находится во включенном состоянии, но его интенсивность равна «0».)



Порядок действий

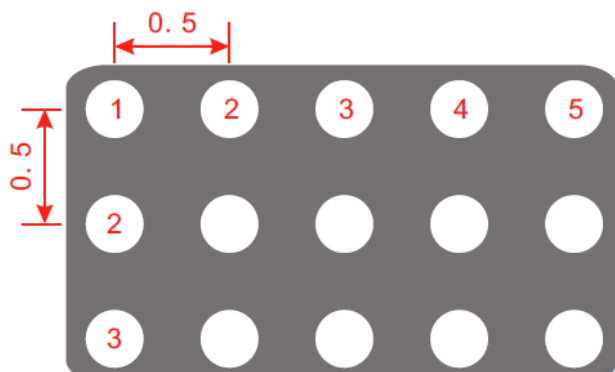


30 Автоматическое измерение

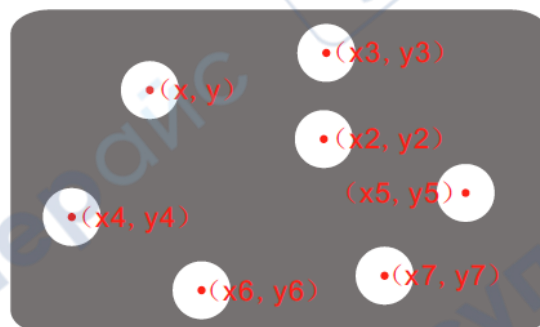
1. **Сохранение программы измерений ЧПУ:** Все операции черчения и нанесения разметки, выполненные в области изображения, сохраняются последовательно. Это позволяет автоматически выполнять их при последующих серийных измерениях, исключая необходимость повторных действий.

2. **Сохранение матрицы измерений ЧПУ:** требуется предварительная настройка пользовательских координат.





Регулярный режим: Расстояние смещения по X — 0.5, количество по X — 5, расстояние смещения по Y — 0.5, количество по Y — 3.



Нерегулярный режим: Определите координаты центральных точек всех окружностей и введите их в нерегулярном режиме.

3. **Открыть программу измерений ЧПУ:** открыть ранее сохраненную программу измерений ЧПУ.

Открыть матрицу измерений ЧПУ: открыть ранее сохраненную матрицу измерений ЧПУ.

Запустить программу измерений ЧПУ: запустить открытую программу измерений ЧПУ.

Остановить программу измерений ЧПУ: остановить выполняемую программу измерений ЧПУ.

Начать программу измерений ЧПУ: запустить ранее остановленную программу измерений ЧПУ.

4. **Переместиться к первому измеряемому элементу:** навести объектив на первый отрисованный графический элемент.

5. **Очистить матрицу ЧПУ:** удалить ранее сохраненную матрицу ЧПУ.

6. **Настройка параметров:**



- **Количество автоматических запусков:** используется для установки количества циклов автоматического измерения.

- **Вывод допуска:** при установке этого флажка автоматически рассчитывается погрешность измеряемого изделия. Если погрешность выходит за пределы установленного допуска, программа автоматически отображает данные в окне «Журнал измерений» на красном фоне и подает звуковой сигнал.

- **Режим обработки изображения:** разделяется на два режима: «Построение элемента из облака точек» и «Построение элемента по точкам».

Журнал измерений

Назначение: Запись всех данных измерений.

0	1	2	3
1	1.7660		
2	0		
3	1		
4	0		
5	1		
6	0		
7	1		
8	1		
9	2.1769		
10	2.5089		
11	1.7925		

Функционал

1. **Установка допуска:** при выходе значения за пределы диапазона допуска, оно подсвечивается красным фоном для предупреждения.

- **Порядок действий:** Щелкните правой кнопкой мыши по данным, для которых необходимо установить допуск. В появившемся контекстном меню выберите команду «Установить допуск», после чего откроется диалоговое окно «Установка допуска».

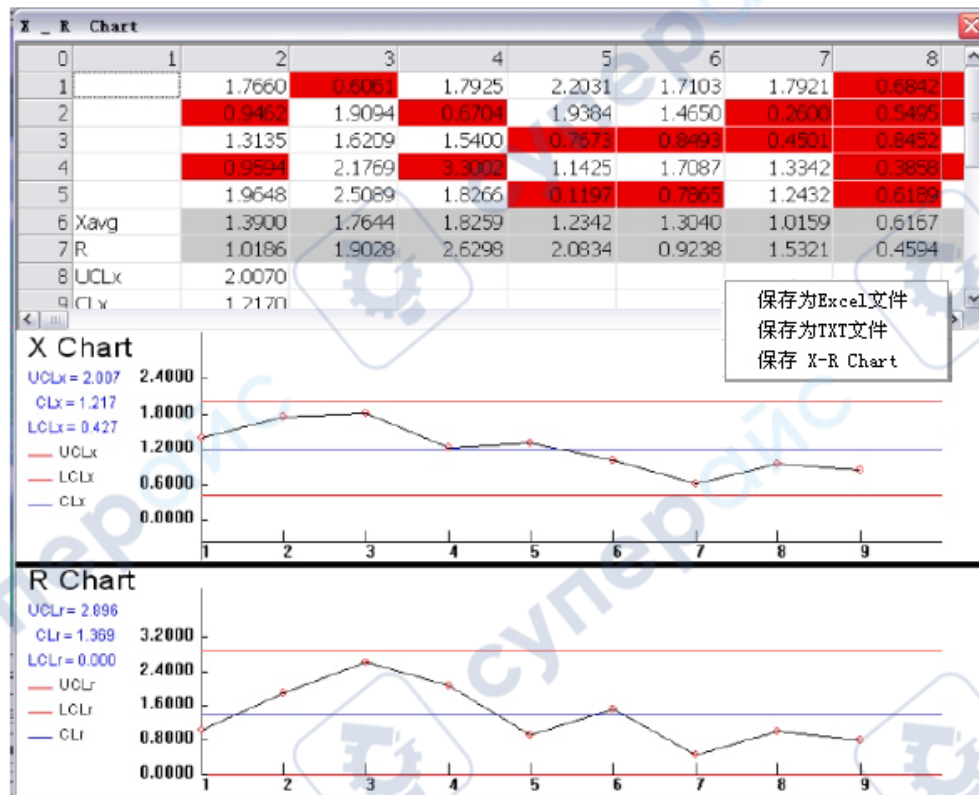
标准值: 1.6
 上公差: 0.1
 下公差: 0.1

Настройки:
 Заданное значение
 Верхний предел
 Нижний предел
 Последующее подтверждение

0	1	2	3	
1	1.6112	1.6010	1.5997	1
2	1.2000	1.2050	1.1900	1
3	0.6500	0.6350	0.6390	0
4	0.5997	0.6001	0.6068	0
5	0.4989	0.5010	0.5000	0
6	2.0030	2.0000	1.9997	1
7	2.1542	2.0010	1.9699	1
8				
9				
10				
11				

Отчет SPC: Отчет Срк, X-R-карта, диаграмма рассеяния, линейный график, гистограмма.
Требования к созданию отчета SPC:

1. Необходимо выбрать заголовок столбца, то есть выбрать весь столбец.
2. Требуется как минимум 5 групп числовых значений.
3. Перед созданием необходимо предварительно установить допуск.



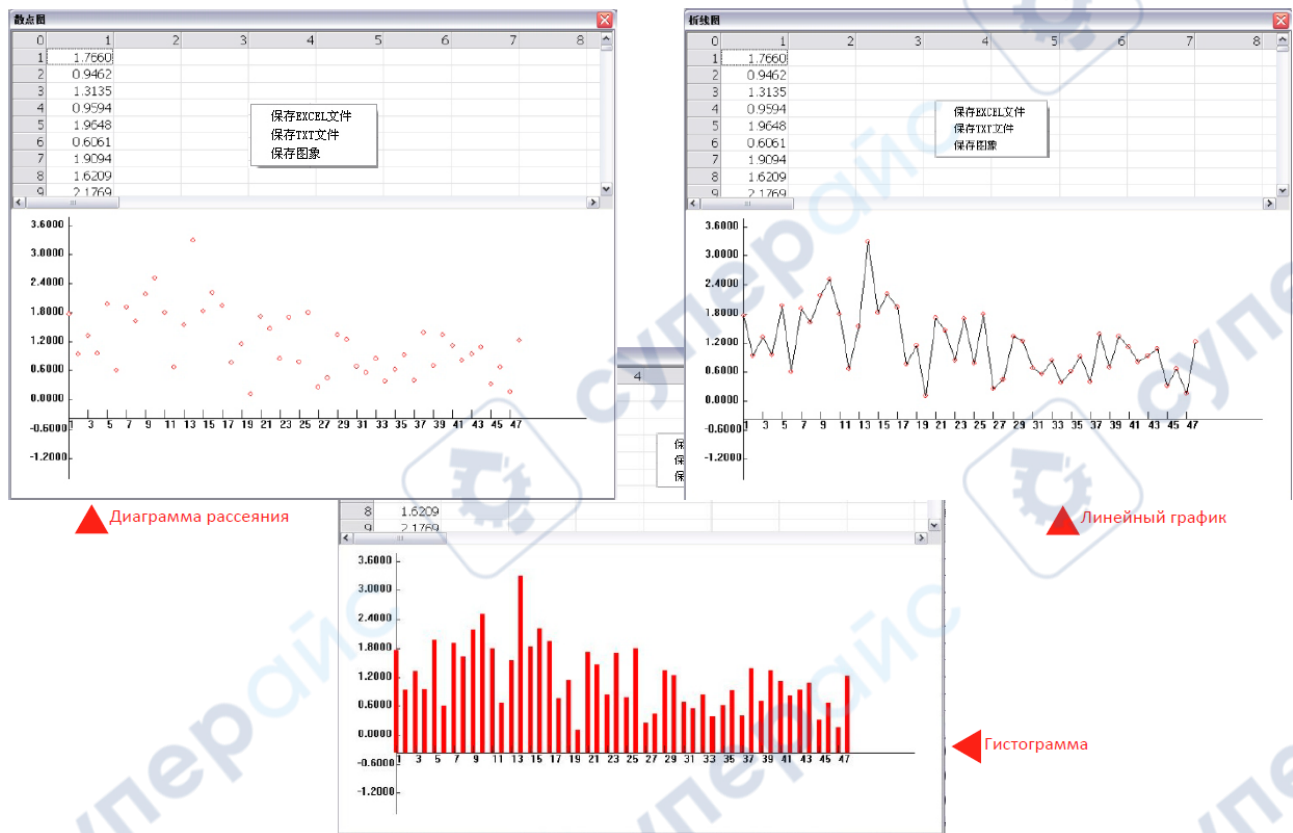
CPK Report

0	1	2	3	4
1				
2				
3	USL	3.00		
4	u	2.00		
5	LSL	1.0000		
6	MAX	3.3002		
7	MIN	0.1197		
8	AVG	1.1836		
9	Range	3.1805		
10	STD	0.6699		
11	Ca	-0.82		
12	Cp	0.50		
13	Cpk	0.09		
14	DRL %	47.92%		
15	DRR %	2.08%		
16	DR %	50.00%		
17		1.7660		
18		0.9452		
19		1.3135		
20		0.9594		
21		1.9648		
22		0.6061		
23		1.9094		
24		1.6209		
25		2.1769		
26		2.5089		

保存为Excel文件
保存为TXT文件

Нажмите правой кнопкой мыши, чтобы открыть контекстное меню. Файл можно сохранить в следующих форматах:
формат файла EXCEL
формат файла .TXT

При выходе за пределы допуска отображается предупреждение на красном фоне.




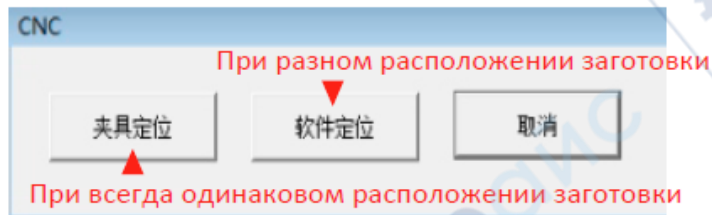
31 Полуавтоматическое измерение

Полуавтоматическое измерение: если доступна только ручная версия программного обеспечения, по умолчанию выполняется полуавтоматическое измерение.



Порядок действий: (Позиционирование по зажимному приспособлению)

1. Нажмите кнопку **Новый** 



2. Начать измерение и выполнить программирование. После завершения программирования снова нажмите кнопку **Новый**. Будет создан полный процесс программирования.
3. Нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы сохранить шаги программы.
4. Нажмите кнопку **Открыть**, чтобы открыть сохраненные шаги программы.
5. Нажмите кнопку **Выполнить**, чтобы начать полуавтоматическое измерение.

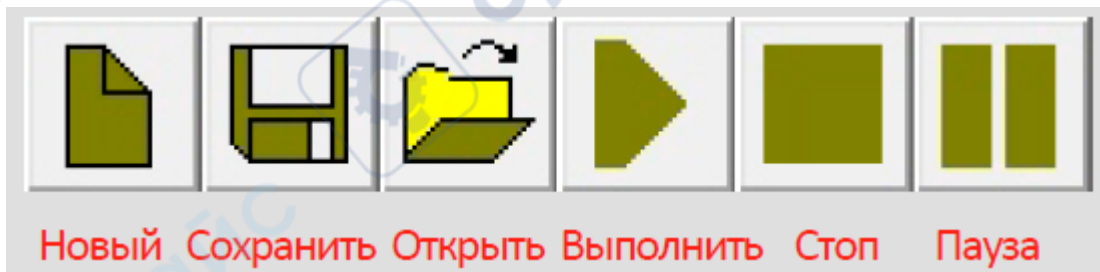
Dx: 2.5463mm Отображает значение расстояния до цели.
Dy: 0.0000mm Цель достигнута.



Перемещайте рабочий стол в направлении стрелки до достижения цели. Нажмите ENTER для подтверждения.
 Прокрутка среднего колеса мыши позволяет увеличить область, выделенную рамкой.

Порядок действий: (Программное позиционирование)

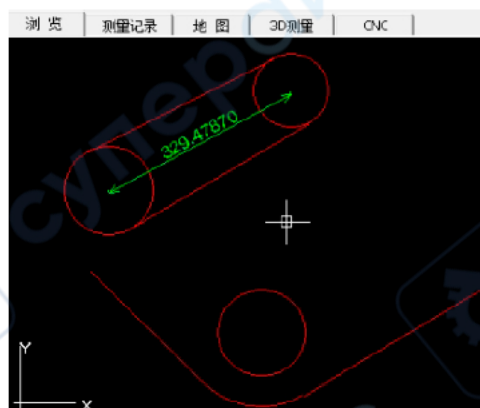
1. Нажмите кнопку **Новый**.
2. Создайте опорную систему координат.
3. Начать измерение и выполнить программирование. После завершения программирования снова нажмите кнопку **Новый**. Будет создан полный процесс программирования.
4. Нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы сохранить шаги программы.
5. Нажмите кнопку **Открыть**, чтобы открыть сохраненные шаги программы.
6. Повторите действие из шага 2. Создайте систему координат, идентичную опорной. После создания системы координат можно выполнить полуавтоматическое измерение.



32 Менеджер графических элементов

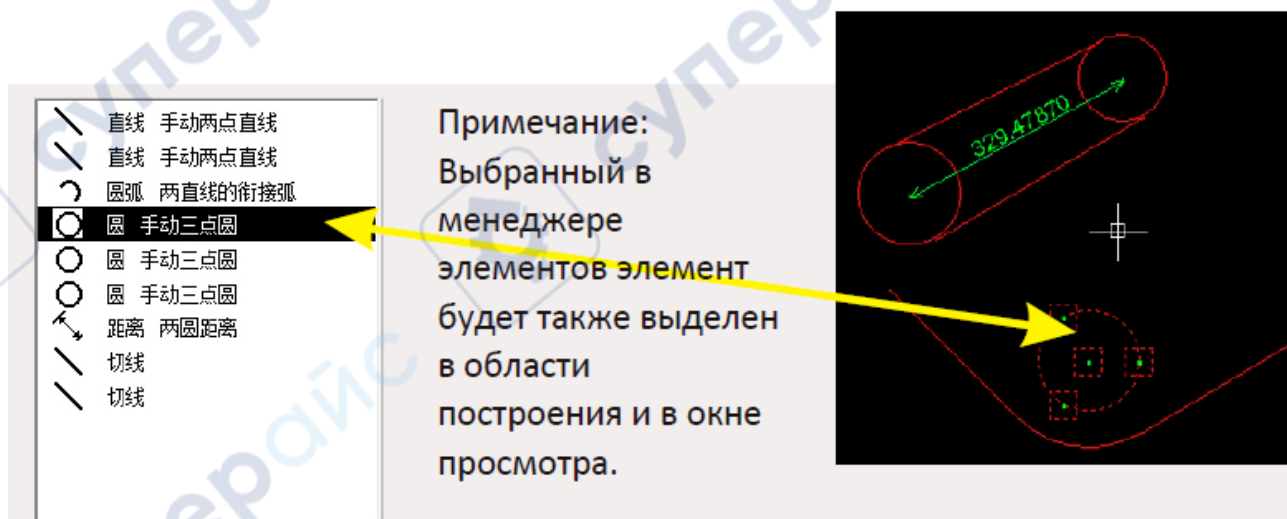
Окно «Менеджер графических элементов» расположено в нижнем левом углу программного интерфейса. В нем в порядке создания отображаются названия всех графических элементов, построенных пользователем.

Все элементы, созданные в области построения и в окне просмотра, отображаются в окне менеджера элементов в порядке их создания.

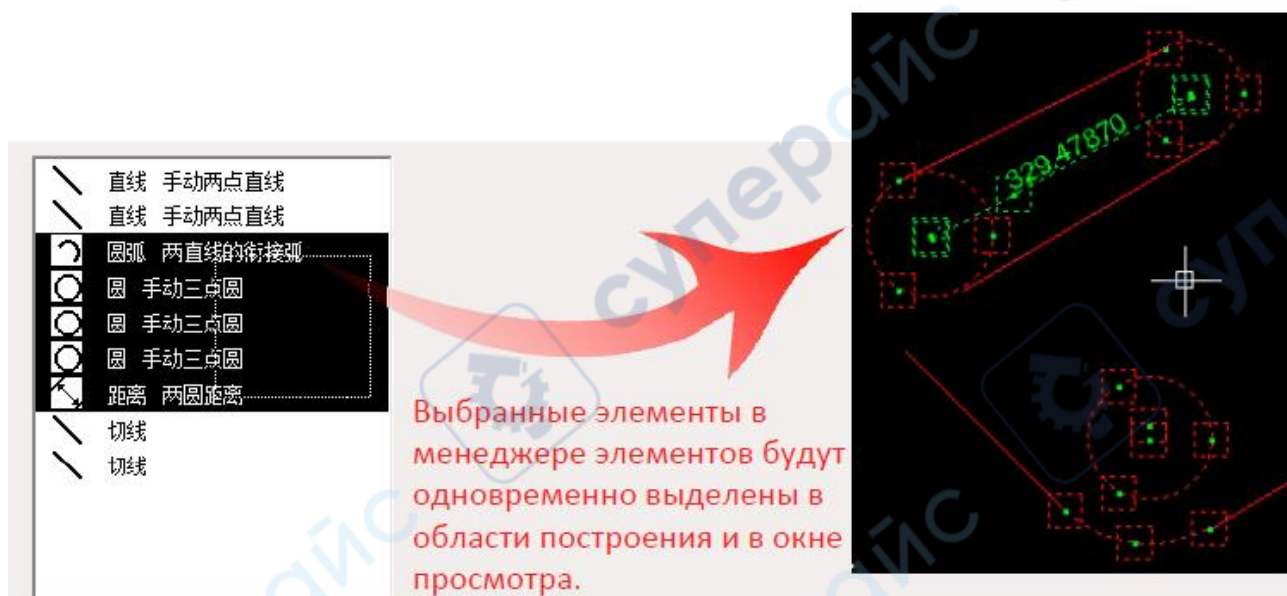


Применение менеджера элементов

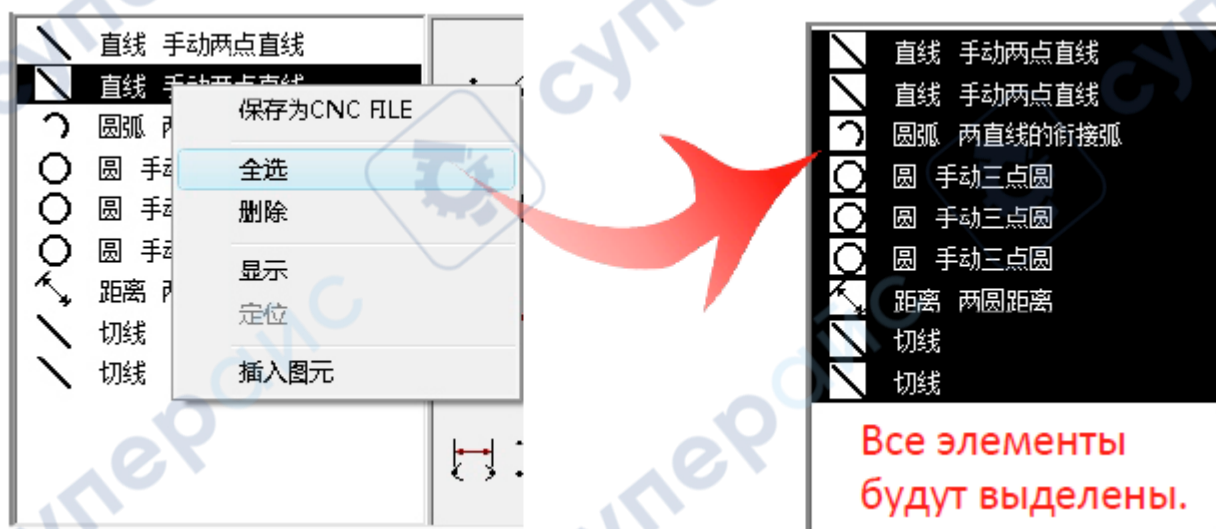
1. Выбор одного элемента: В менеджере элементов щелкните по нужному элементу для его выбора.



2. Выбор нескольких элементов: В менеджере элементов нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, затем выполните протягивание для выбора нескольких элементов.

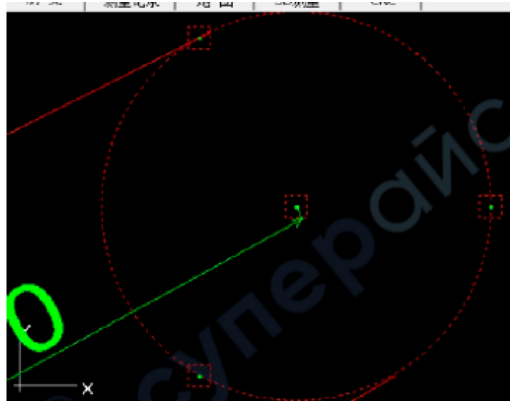


3. Выбор всех элементов: В менеджере элементов щелкните правой кнопкой мыши по имени элемента и в появившемся контекстном меню выберите команду «Выбрать все».



4. Удаление элементов: Выберите элементы, которые необходимо удалить, затем щелкните правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду «Удалить».

5. Отображение элементов: В окне просмотра отображаются выбранные элементы. Щелкните правой кнопкой мыши по элементу, который требуется отобразить, и в появившемся контекстном меню выберите команду «Отобразить».

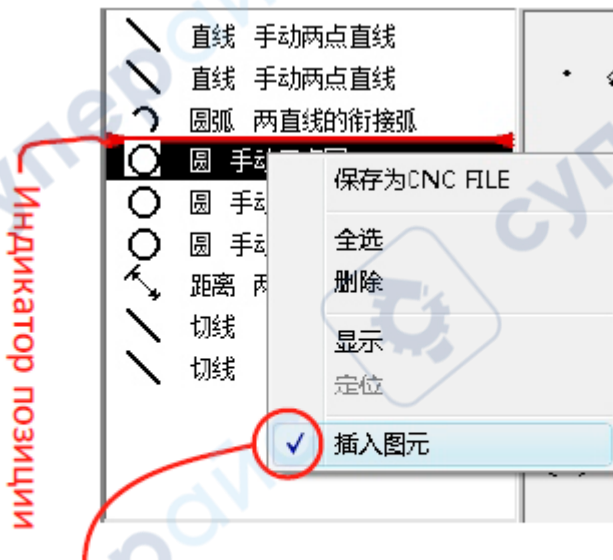


В окне просмотра будет выполнен переход к выбранному элементу с его отображением на весь экран.

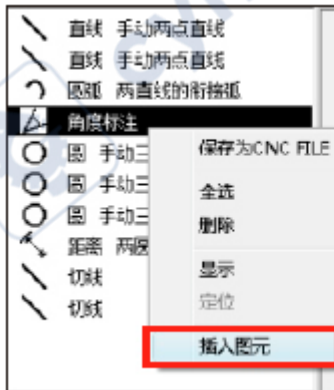
6. Вставка элемента: Можно вставить новый элемент между существующими элементами.

Порядок выполнения:

- A. Щелкните правой кнопкой мыши в позиции, куда требуется вставить элемент. (Примечание: вставляемый элемент будет размещен перед выбранным элементом.)
- B. В появившемся контекстном меню выберите команду «Вставить элемент».

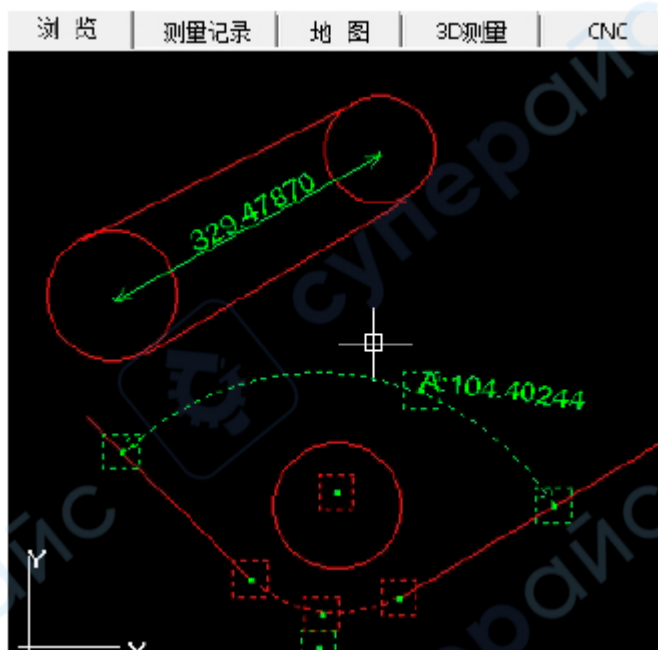


В выбранном состоянии доступно выполнение операции вставки

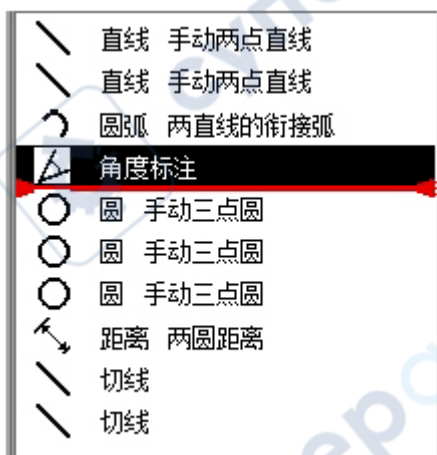


Если вставка не требуется, отмените выбор — индикатор позиции также исчезнет.

C. В области построения или в окне просмотра выполните построение вставляемого элемента.



D. После успешной вставки отображается имя элемента.



33 CNC-измерение (ЧПУ измерение)

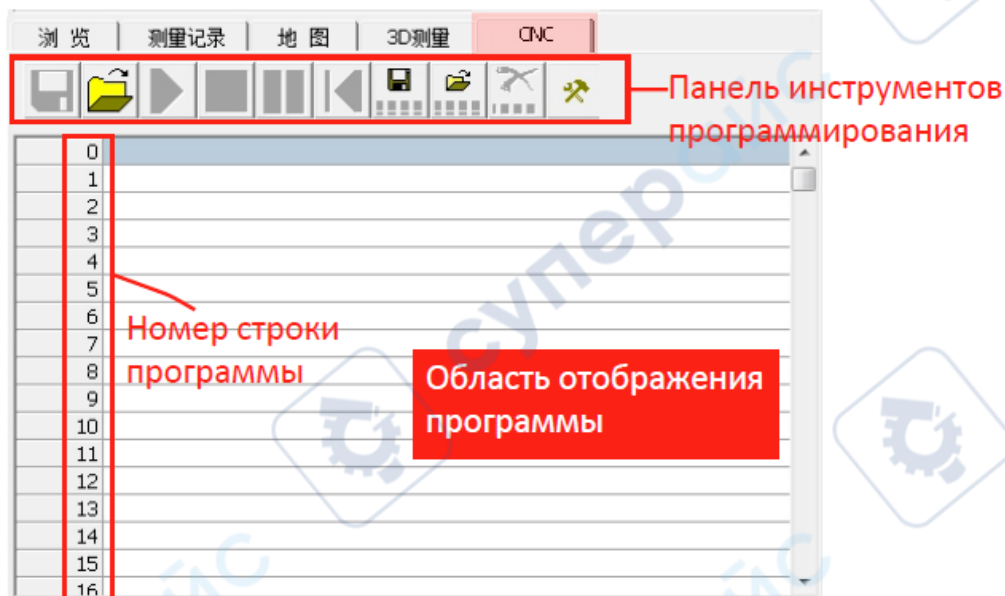
Если используется электрический измерительный прибор, программное обеспечение по умолчанию работает в режиме CNC-измерения.

Открытие окна CNC-измерения:

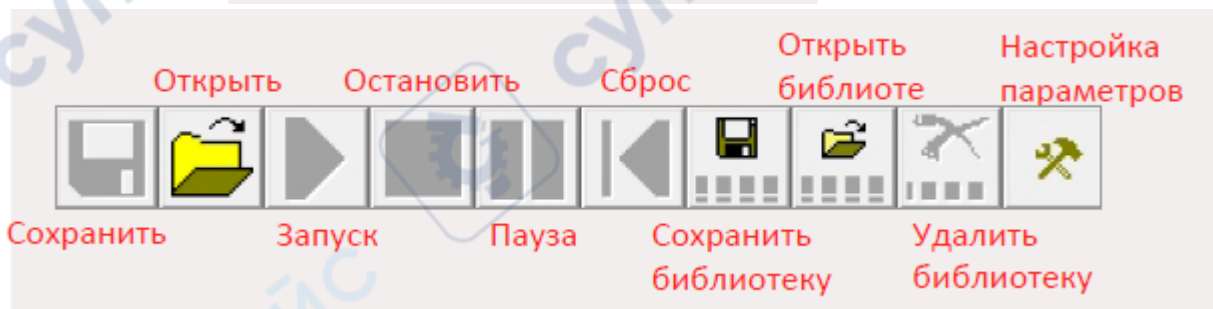
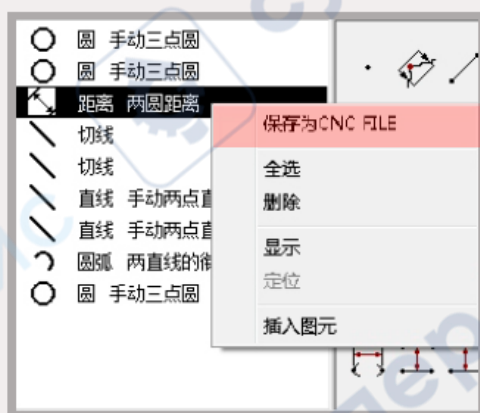


Нажмите соответствующую вкладку — программа переключится в данный интерфейс.

Окно CNC-измерения (начальное состояние):




Примечание: При использовании совместно с окном менеджера элементов работа становится проще и быстрее.




33.1 Применение CNC (сценарий 1: позиционирование зажима)

(1) Сохранение CNC-программы:

1. В области построения или в окне просмотра выполните построение элементов. (Методы построения см. «Как выполнять построение»)

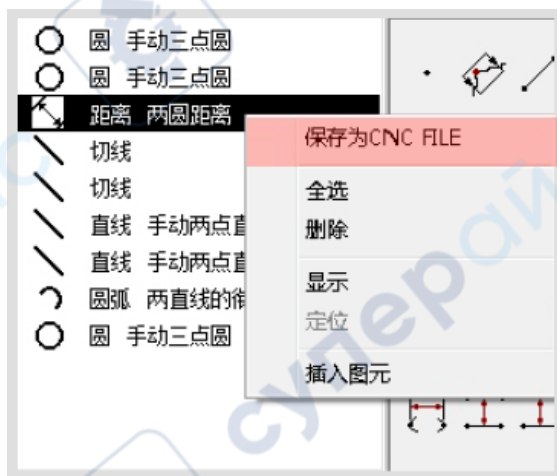
2. Нажмите кнопку «Сохранить» на панели инструментов программирования .

Примечание: Если ни один элемент не построен, кнопка «Сохранить» неактивна.

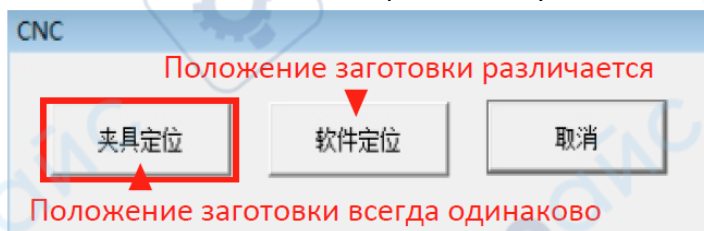
Неактивное состояние 

Активное состояние 

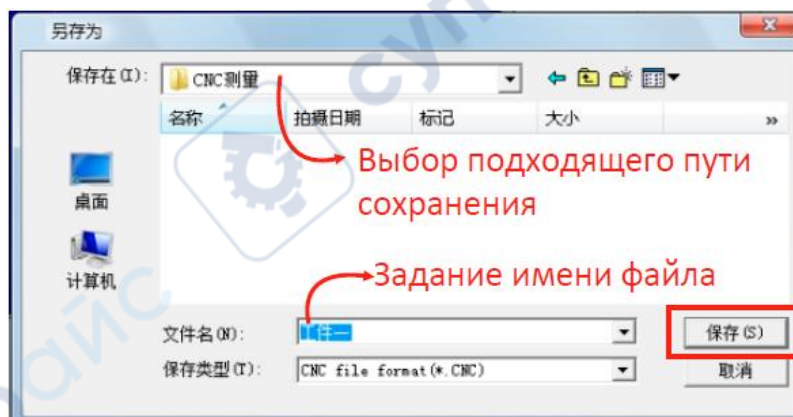
Подсказка: Также можно в менеджере элементов щелкнуть правой кнопкой мыши по элементу и в контекстном меню выбрать команду «Сохранить как CNC FILE» для сохранения программы.



3. В появившемся диалоговом окне выберите кнопку «Позиционирование зажима».




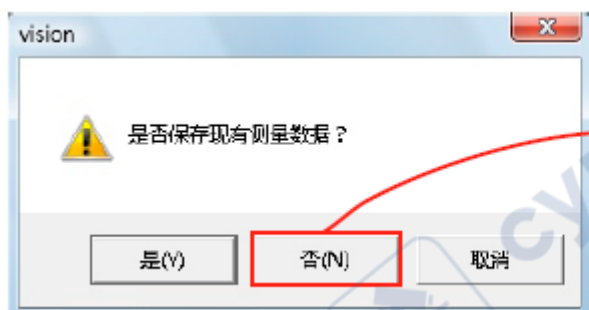
4. В диалоговом окне «Сохранить» выберите папку для сохранения, задайте имя файла и нажмите кнопку «Сохранить».



5. Операция сохранения завершена.

(2) Открытие CNC-программы

1. Нажмите кнопку «Открыть» на панели инструментов программирования  — появится диалоговое окно запроса.



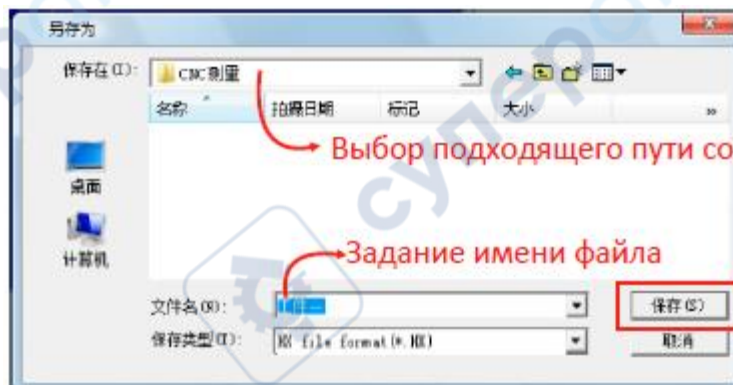
Примечание:

Если выбрать «Нет», переход выполняется непосредственно к шагу 3.

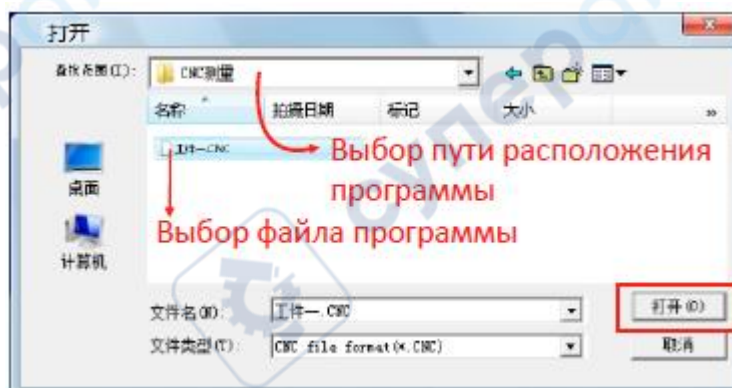
Система запрашивает, необходимо ли сохранить текущие измерительные данные. Сохраняемый файл имеет формат *.Нх и может быть открыт через функцию «Открыть измерительную запись».

2. При выборе «Да» откроется диалоговое окно сохранения.

Выберите путь для сохранения, задайте имя файла и нажмите кнопку «Сохранить».



3. В диалоговом окне «Открыть» найдите ранее сохранённый CNC-файл и выполните открытие.




4. В области отображения программы будет выведен список всех последовательностей данной программы.

0	圆 手动三点圆
1	圆 手动三点圆
2	距离 两圆距离
3	切线
4	切线
5	直线 手动两点直线
6	直线 手动两点直线
7	圆弧 两直线的衔接弧
8	圆 手动三点圆
9	
10	

5. Операция открытия CNC-программы завершена.

(3) Запуск CNC-программы

Нажмите кнопку «Запуск» на панели инструментов программирования  — программа начнёт выполнение.

Оставшиеся операции измерения будут выполняться измерительным прибором автоматически.


Примечание: Кнопка «Запуск» активируется только после открытия программы.

Неактивное состояние 

Активное состояние 

Подсказка: При измерении второго и последующих изделий достаточно установить изделие в зажим и снова нажать кнопку «Запуск».

(4) Остановка CNC-программы


Нажмите кнопку «Остановить» на панели инструментов программирования  — выполнение программы будет прекращено.

Измерительный прибор также остановится.

Примечание: Кнопка активна только во время выполнения программы.

Подсказка: Для повторного запуска программы необходимо снова нажать кнопку «Запуск».

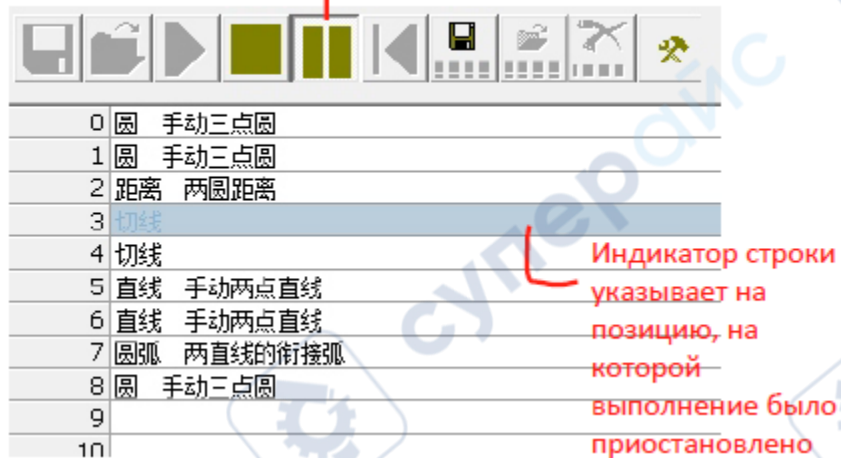
(5) Пауза CNC-программы

Нажмите кнопку «Пауза» на панели инструментов программирования  — выполнение программы будет временно приостановлено.

Измерительный прибор также приостанавливает работу.


Примечание: Кнопка активна только во время выполнения программы.

В данный момент программа приостановлена



Подсказка: При повторном нажатии кнопки «Пауза» выполнение программы будет продолжено.

(6) Сброс (возврат к первому элементу)

Нажмите кнопку «Сброс» на панели инструментов программирования  — измерительный прибор переместится к первому созданному элементу и остановится.

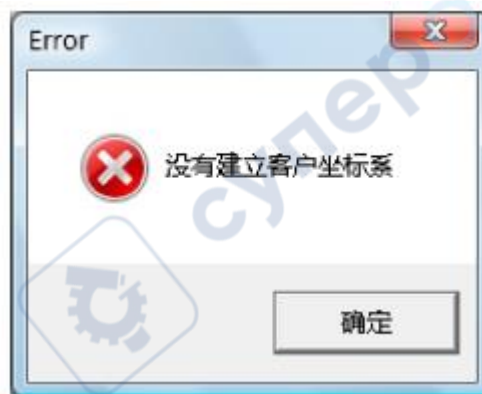
Примечание: Кнопка активна только при остановленной программе.

33.2 Применение CNC (сценарий 2: программное позиционирование)


(1) Сохранение CNC-программы:

1. Найдите на изделии две опорные точки и создайте на их основе пользовательскую систему координат. (Создание системы координат см. в разделе «Система координат»)

Примечание: При использовании программного позиционирования без создания системы координат при сохранении программы появится предупреждение о необходимости предварительного создания пользовательской системы координат.



2. В области построения или в окне просмотра выполните построение элементов. (Методы построения см. «Как выполнять построение»)

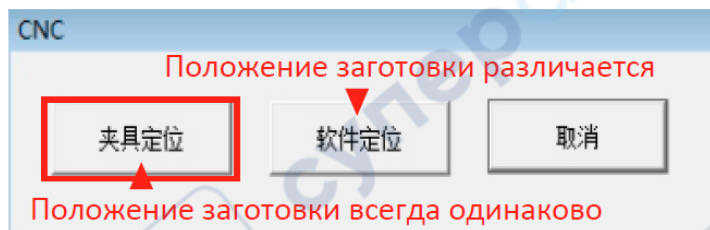
3. Нажмите кнопку «Сохранить» на панели инструментов программирования .

Примечание: Если ни один элемент не построен, кнопка «Сохранить» неактивна.

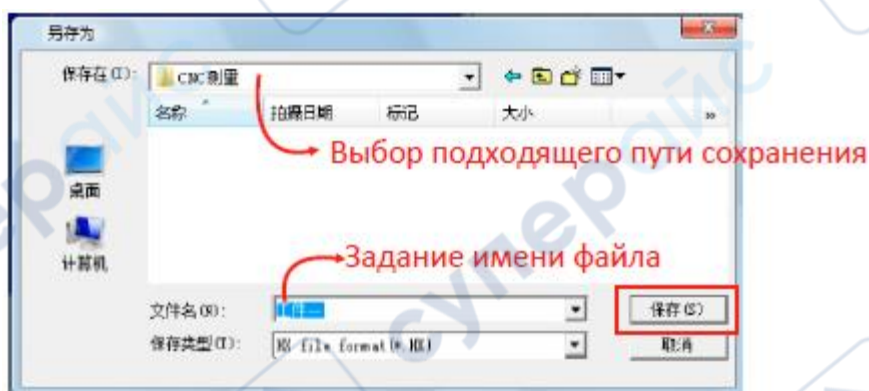
Неактивное состояние 

Активное состояние

4. В появившемся диалоговом окне выберите кнопку «Программное позиционирование».




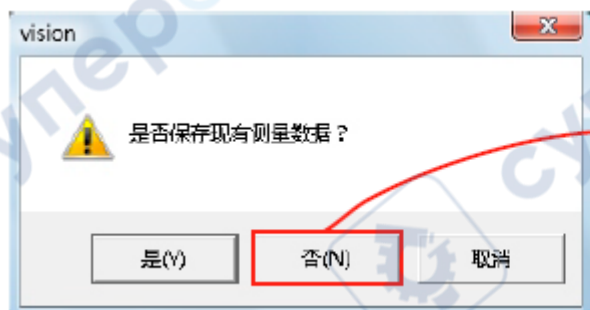
5. В диалоговом окне «Сохранить» выберите папку для сохранения, задайте имя файла и нажмите кнопку «Сохранить».



6. Операция сохранения завершена.

(2) Открытие CNC-программы

1. Нажмите кнопку «Открыть» на панели инструментов программирования  — появится диалоговое окно запроса.

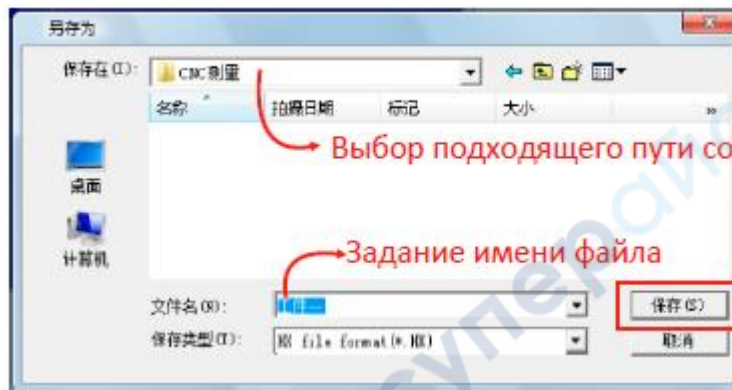


Примечание:
Если выбрать «Нет», переход выполняется непосредственно к шагу 3.

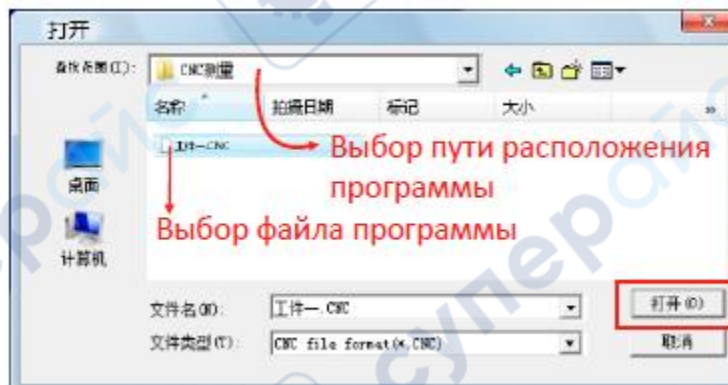
Система запрашивает, необходимо ли сохранить текущие измерительные данные. Сохраняемый файл имеет формат *.Нх и может быть открыт через функцию «Открыть измерительную запись».

2. При выборе «Да» откроется диалоговое окно сохранения.

Выберите путь для сохранения, задайте имя файла и нажмите кнопку «Сохранить».



3. В диалоговом окне «Открыть» найдите ранее сохранённый CNC-файл и выполните открытие.



4. В области отображения программы будет выведен список всех последовательностей данной программы.




5. Операция открытия CNC-программы завершена.

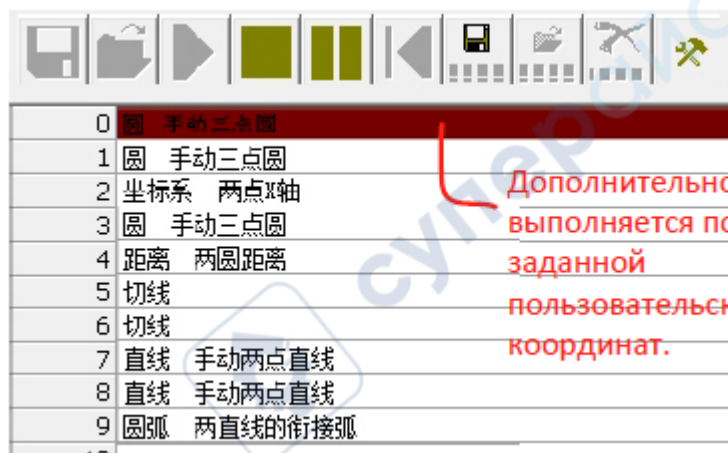
(3) Запуск CNC-программы

1. Нажмите кнопку «Запуск» на панели инструментов программирования .

Подсказка: Кнопка «Запуск» активируется только после открытия программы.

Неактивное состояние 

Активное состояние 



Дополнительно:

выполняется поиск ранее

заданной

пользовательской системы

координат.


2. Выполните построение элементов по двум ранее определённым опорным точкам на изделии.

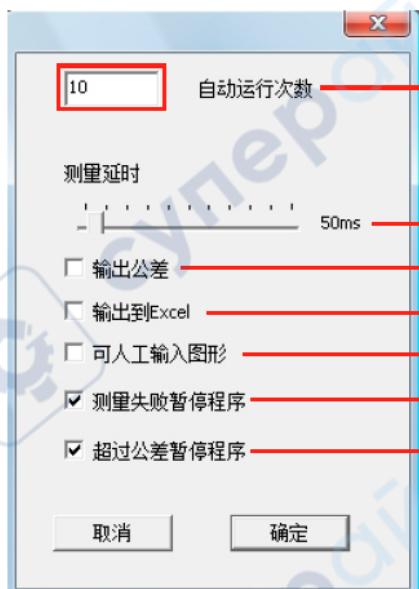
(Примечание: должно соответствовать ранее заданной пользовательской системе координат.)

3. Программное обеспечение автоматически создаст систему координат и завершит выполнение оставшейся части CNC-программы.

Подсказка: При измерении второго и последующих изделий достаточно повторить шаги 1–3.

33.3 Настройка параметров CNC

1. Нажмите кнопку «Параметры» на панели инструментов программирования  — откроется окно настроек.



Установить количество повторных запусков CNC-программы.

Установить время, на которое измерительный прибор останавливается для построения данного элемента при переходе к элементу.

Отметьте данный параметр: при превышении допуска будет выдано предупреждение.

Отметьте данный параметр: после однократного выполнения программы результаты будут выведены в Excel.

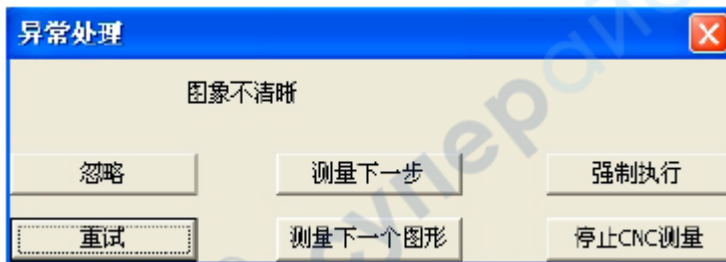
Отметьте данный параметр: используется при самостоятельном вводе элементов.

Отметьте данный параметр: если выполнение программы невозможно продолжить из-за внешних факторов, будет выдано предупреждение.

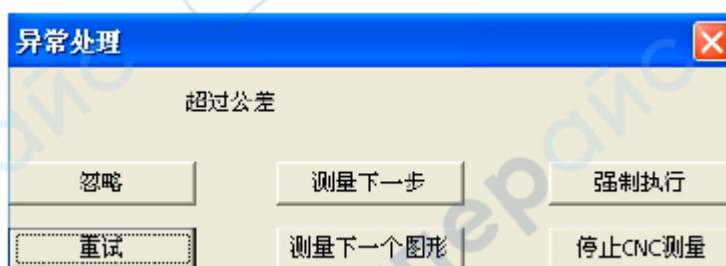
Отметьте данный параметр: если результат измерения превышает установленный допуск, выполнение программы будет приостановлено.

33.4 Обработка ошибок CNC-программы

1. Обработка ошибки при нечетком изображении: (требуется включить параметр «Остановка программы при сбое измерения» в настройках)



2. Обработка ошибки при превышении допуска: (требуется включить параметр «Пауза при превышении допуска» в настройках)



Игнорировать (忽略): игнорировать данную ошибку и продолжить выполнение следующего элемента

Измерить следующий шаг (测量下一步): пропустить текущий шаг элемента и перейти к следующему шагу данного элемента

Принудительное выполнение (强制执行): в текущем состоянии принудительно выполнить построение элемента

Повторить (重试): повторно выполнить данную операцию

Измерить следующий элемент (测量下一个图形): пропустить все операции текущего элемента и перейти к следующему элементу

Остановить CNC-измерение (停止 CNC 测量): остановить выполнение всей программы