Оглавление

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЦИКЛАХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЩУПОВ 3

1.1. Принцип действия 3

1.2. Циклы измерительного щупа для автоматического режима работы 3

1.3. Добавление кадра ВП 3

1.4. Меню редактора параметров ВПЦ (Меню 4 и Меню 5) 5

2. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЩУПА 7

2.1. Инструкция SIM 7

2.2. Инструкция STR 7

2.3. Инструкция CHN 7

2.4. Инструкция SCR 8

2.5. Инструкция DPM 8

2.6. Инструкция TAS 8

2.7. Инструкция INU 9

3. УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫМ ЩУПОМ 11

3.1. Измерение координат точки прямолинейным движением 11

3.2. Измерение параметров отверстия 12

3.3. Измерение координат точки 12

3.4. Ориентация инфракрасного щупа 12

3.5. Ориентация инфракрасного щупа для заданного угла. 13

3.6. Определение плоскости интерполяции -DPI 13

3.7. Определение оси шпинделя – DPM 14

4. ЦИКЛЫ 15

4.1. Циклы измерительных щупов: автоматическое определение углового положения 15

4.1.1. Базовое вращение (цикл C00) 16

4.1.2. Базовое вращение по двум отверстиям (цикл C01) 17

4.1.3. Базовое вращение по двум выступам (цикл C02) 18

4.1.4. ROT ВРАЩЕНИЕ компенсация через ось вращения (цикл C03) 19

4.1.5. УСТАНОВКА БАЗОВОГО ВРАЩЕНИЯ (цикл C04) 21

4.1.6. БАЗОВОЕ ВРАЩЕНИЕ компенсация через ось вращения(цикл C05) 22

4.2. Циклы измерительных щупов: автоматическое определение точек привязки 23

4.2.1. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ ПАЗА (цикл C08) 23

4.2.2. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ РЕБРА (цикл C09) 25

4.2.3. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО КАРМАНА (Цикл C10) 27

4.2.4. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ОСТРОВА (Цикл C11) 28

4.2.5. ТОЧКА ПРИЯЗКИ В ЦЕНТРЕ КРУГЛОГО КАРМАНА (Цикл С12).....30
4.2.6. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ КРУГЛОГО ОСТРОВА (Цикл С13).....32
4.2.7. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ ПО ВНЕШНЕМУ УГЛУ (Цикл С14) 33
4.2.8. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ ВО ВНУТРЕННЕМ УГЛУ (Цикл С15).....35
4.2.9. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В Центре образующей окружности (Цикл С16).....37
4.2.10. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ по оси щупа (Цикл С17).....39
4.2.11. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ в центре 4 отверстий (Цикл С18).....40
4.2.12. ПРИВЯЗКА ПО ОТДЕЛЬНОЙ ОСИ (цикл С19).....42
4.3. Циклы измерительных щупов: автоматический контроль детали 44
4.3.1. ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА (Цикл С20).....45
4.3.2. ИЗМЕРЕНИЕ ОТВЕРСТИЯ (Цикл С21).....46
4.3.3. ИЗМЕРЕНИЕ КРУГЛОГО ОСТРОВА (Цикл С22).....48
4.3.4. ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО КАРМАНА (Цикл С23).....50
4.3.5. ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ОСТРОВА (Цикл С24).....51
4.3.6. ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ ПАЗА (Цикл С25) 53
4.3.7. ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ РЕБРА (Цикл С26).....55
4.3.8. ИЗМЕРЕНИЕ Координаты (Цикл С27) 56
4.3.9. ИЗМЕРЕНИЕ внешнего произвольного угла (Цикл С28).....57
4.3.10. ИЗМЕРЕНИЕ внутреннего произвольного угла (Цикл С29) 59
4.3.11. ИЗМЕРЕНИЕ центр образующей окружности (Цикл С30) 60
4.3.12. ИЗМЕРЕНИЕ плоскости (Цикл С31).....62
4.4. Циклы измерительных щупов: специальные функции.....64
4.4.1. КАЛИБРОВКА TS (Цикл CP2) 64
4.4.2. КАЛИБРОВКА ДЛИНЫ TS (Цикл CP9) 65
4.4.1. Быстрые измерения (Цикл CP1) 65
4.4.1. Измерение (Цикл CP3).....66
4.4.1. 3D измерения (Цикл CP4).....67
4.4.1. Измерение смещение осей (Цикл С40) 67
4.4.1. КАЛИБРОВКА TS шариком (Цикл С60).....68
4.4.1. КАЛИБРОВКА TS щупом TT (Цикл CP5).....68
4.5. Циклы измерительных щупов: автоматическое измерение инструмента.....69
4.5.1. Калибровка TT (Цикл С80).....70
4.5.2. Измерение длины инструмента (Цикл С81).....71
4.5.3. Измерение радиуса инструмента (Цикл С82) 72
4.5.4. Полное измерение инструмента (Цикл С83).....73

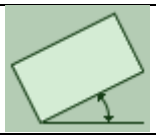
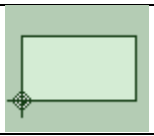
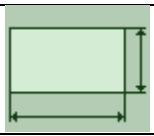
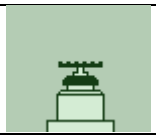
1. Общие сведения о циклах измерительных щупов

1.1. Принцип действия

Когда ЧПУ отрабатывает цикл измерительного щупа, 3D-щуп перемещается параллельно оси к обрабатываемой детали (также при активном развороте плоскости обработки и при наклоненной плоскости обработки). Изготовитель станка задает подачу измерения в общем параметре цикла F. Когда измерительный стержень касается заготовки, измерительный 3D-щуп передает сигнал в ЧПУ: координаты измеренного положения сохраняются в E-параметр, 3D-щуп останавливается и возвращается на ускоренной подаче в начальное положение операции измерения. Если в пределах заданного пути измерительный стержень не отклоняется, то ЧПУ выдает соответствующее сообщение об ошибке (“Измерение не произведено”).

1.2. Циклы измерительного щупа для автоматического режима работы

В ЧПУ предусмотрено большое количество циклов для самых разнообразных применений в автоматическом режиме работы:

				
Калибровка измерительного щупа	Компенсация наклонного положения заготовки	Установка точки привязки	Автоматический контроль заготовки	Автоматическое измерение инструмента

Программирование циклов измерительного щупа производится в редакторе визуально программирования с помощью клавиши “ALT” + “<>”. Циклы измерительного щупа с названием C00, как и более новые циклы обработки, используют PR-параметры в качестве передаточных параметров. Для упрощения программирования ЧПУ во время определения цикла показывает вспомогательное изображение.

1.3. Добавление кадра ВП

Добавление кадра ВП осуществляется нажатием клавиши «F8» «ДОБАВИТЬ ВИЗ. КАДР» в Меню 1 (рисунок 1).

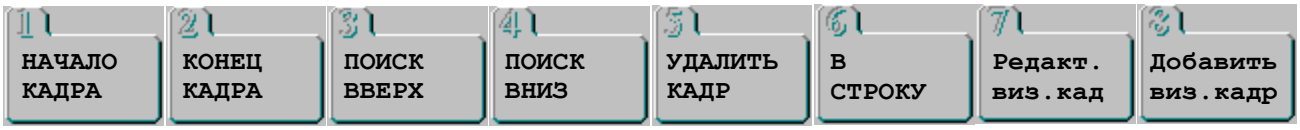


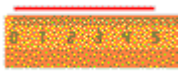
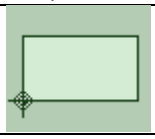
Рисунок 1 Меню 1

После чего в нижней части видеостраницы появится меню выбора элемента ВП, для создания кадра, использующего постоянный цикл - «F1» («ВИЗУАЛ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ»). При этом в правой части видеостраницы редактора появятся

иконки каталогов цикла, а в нижней части видеостраницы - подменю выбора цикла, вид которого представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 Меню 2

Элементами каталога могут являться:

1. Вложенные в него другие каталоги с соответствующими иконками, например:				
			TEST	
Токарные циклы	Сверлильные циклы	Фрезерные циклы	Тестовые циклы	Измерительные циклы
2. Размещенные в данном каталоге файлы циклов с соответствующими иконками, например, для цикла с именем **“Циклы установки точки привязки”**:				
3. Во вложенных каталогах для возможности движения вверх по их дереву используется каталог с именем “**..**” с соответствующей иконкой для этого каталога, например:				

Выберите необходимый цикл, используя кнопки «СДВИГ НА СТРОКУ ВПЕРЁД», «СДВИГ НА СТРОКУ НАЗАД», «ВОЗВРАТ НА ШАГ» и «СДВИГ ВПЕРЁД». Нажмите клавишу «ENTER» или «F1» для перехода в Меню 4 видеостраницы редактора.

Данный режим ВП предназначен для выбора встроенного постоянного цикла (далее - ВПЦ) и заполнения значениями шаблона для этого цикла. В результате создаётся кадр с заданными параметрами. Параметры, определяющие технологию цикла (**G, M, S, T, F** – функции), должны быть введены предварительными кадрами в основном редакторе ВП, если ввод их значений не определён в шаблоне цикла. ВП с использованием ВПЦ осуществляется редактором параметров ВПЦ через его видеостраницу рисунке 3.

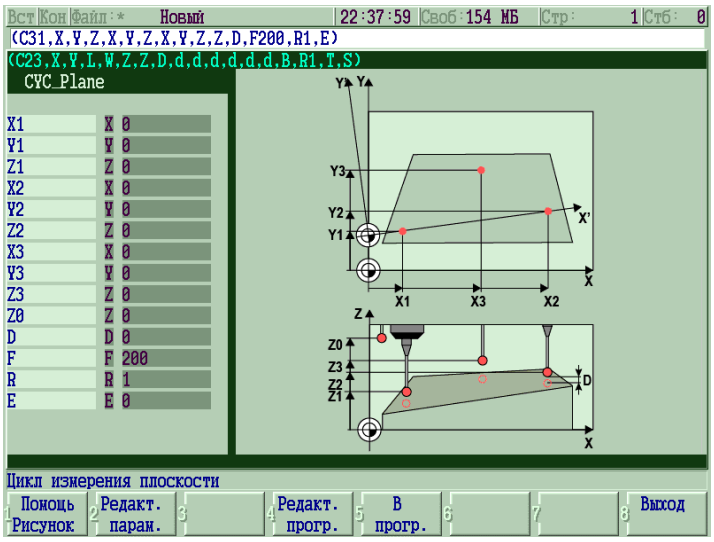


Рисунок 3

Видеостраница имеет одиннадцать полей, два окна и восемь функциональных клавиш «**F1**»–«**F8**», которые образуют **Меню 4**, из которого возможен переход в **Меню 5.**

1.4. Меню редактора параметров ВПЦ (Меню 4 и Меню 5)

Опции **Меню 4,** расположенного в нижней части видеостраницы редактора параметров ВПЦ, представлены на рисунке 4.

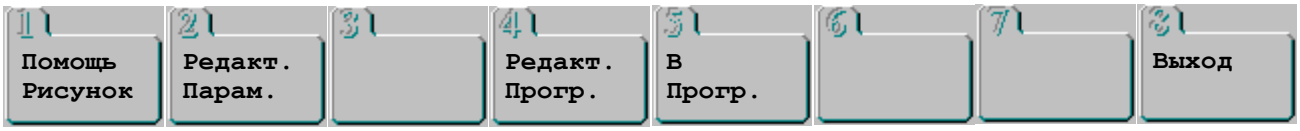


Рисунок 4 - **Меню 4**

Назначение опций Меню 4.

«**F1**»: опция «**ПОМОЩЬ РИСУНОК**» – меняет вывод в **окно 13**: либо рисунок ВПЦ, либо текстовое описание данного цикла.

«**F2**»: опция «**РЕДАКТ. ПАРАМ.**» – выполняет переход в **Меню 5** и устанавливает курсор на первый параметр ВПЦ в **поле 12**; делает активным поле ввода значений параметров для создания или редактирования значения параметра. Опции **Меню 5** представлены на рисунке 5.

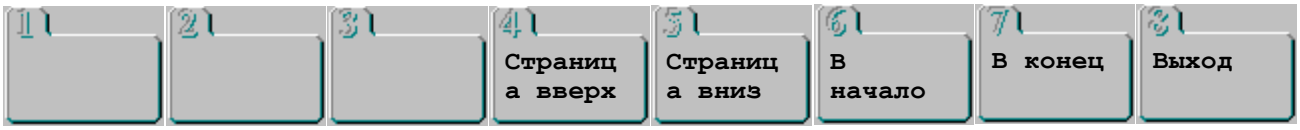


Рисунок 5 - Меню 5

При редактировании значения параметра можно пользоваться следующими клавишами:

переход от одного параметра к другому выполнять клавишами «**СДВИГ НА СТРОКУ ВПЕРЁД**», «**СДВИГ НА СТРОКУ НАЗАД**» или при помощи клавиш **Меню 5** «**F4**»-«**F7**»;

запоминание изменённого значения параметра выполнять нажатием клавиши «**ENTER**»;

для отказа редактирования значения данного параметра использовать клавиши «**СДВИГ НА СТРОКУ ВПЕРЁД**», «**СДВИГ НА СТРОКУ НАЗАД**»;

если при переходе на очередной параметр, который имеет фиксированное число стандартных значений, появится столбец с этими значениями, то для выбора любого из них необходимо при помощи клавиш «**СДВИГ НА СТРОКУ ВПЕРЁД**», «**СДВИГ НА СТРОКУ НАЗАД**» установить на него жёлтую полосу курсора и нажать клавишу «**ENTER**». Для отказа редактировать значения данного параметра использовать клавишу «**ESC**»;

при необходимости можно изменить имя параметра. Для редактирования имени параметра:

- перевести курсор на редактируемое имя клавишей «**ВОЗВРАТ НА ШАГ**»;

- ввести новое односимвольное имя;

- нажать клавишу «**ENTER**».

«**F3**»: опция не используется.

«**F4**»: опция «**РЕДАКТ. ПРОГРАМ.**» – выполняет возврат в **Меню 1** видеостраницы основного редактора ВП без сохранения введённых значений параметров цикла. При этом система запросит: «**ВЫ УВЕРЕНЫ, ЧТО ХОТИТЕ ВЕРНУТЬСЯ В РЕДАКТОР? (Y, ENTER/N, ECS): Y**».

«**F5**»: опция «**В ПРОГР.**» – выполняет возврат в видеостраницу основного редактора ВП с сохранением введённых значений параметров ВПЦ. При этом система запросит: «**ЦИКЛ БУДЕТ ДОБАВЛЕН В РЕДАКТОР? (Y, ENTER/N, ECS):Y**».

Если перейти в редактор ВП для редактирования параметров цикла из **Меню 1** по клавише «**F7**», то выбранный для редактирования кадр будет заменён, и в **поле 1** видеостраницы основного редактора ВП (см. рисунок 1.1) загорится операция **ЗАМ**.

Если переход в видеостраницу редактора ВП был выполнен из **Меню 1** основного редактора ВП по клавише «**F7**», то при возврате в основной редактор ВП редактируемый кадр будет заменён на новый, и в **поле 1** загорится операция **ЗАМ**.

Если переход в видеостраницу редактора ВПЦ был выполнен из **Меню 1** основного редактора ВП по клавише «**F8**», то при возврате в основной редактор ВП новый кадр будет вставлен в редактируемый файл в строку ниже зелёной полосы курсора, и в **поле 1** загорится операция **ВСТ**.

«**F6**»: опция не используется.

«**F7**»: опция не используется.

«**F8**»: опция «**ВЫХОД**» – выполняет возврат в подменю выбора цикла или в основной редактор ВП без сохранения введённых значений параметров ВПЦ, при этом система запросит:

«**ВЫ УВЕРЕНЫ, ЧТО ХОТИТЕ ВЫЙТИ ИЗ ЦИКЛА? (Y, ENTER/N, ESC): Y**».

ВНИМАНИЕ! **Если в процессе редактирования будет сформирован кадр ВП с некорректными значениями параметров, добавление кадра в УП не произойдёт. Система останется в редакторе ВП с индикацией первой обнаруженной ошибки.**

Более подробно вы можете изучить “Руководство оператора. Визуальное программирование. Часть 2“

2. Предварительная настройка измерительного щупа

Чтобы перекрыть максимально возможный диапазон задач измерения, через параметры характеризации и в кадре управляющей программы вы можете произвести настройки, которые определяют главные характеристики всех циклов измерительного щупа.

2.1. Инструкция SIM

Инструкция **SIM** используется для изменения атрибутов характеризуемой переменной или определения новых переменных. Инструкция должна быть записана для каждого процесса.

С целью сохранения E-параметров пользователя используется дополнительный буфер других параметров (PR-параметры). PR-параметры используются в кадрах управляющей программы измерительного цикла, а так же для сохранения измеренных параметров, описанных в данном руководстве.

Для использования измерительных циклов, инструкция должна содержать следующие записи:

SIM = E, , 500, , ,

SIM = NEW, PR, 500, 6, 62, 3

Более подробно о параметрах данный инструкции вы можете изучить в “Руководстве по характеризации”.

2.2. Инструкция STR

Инструкция **STR** определяет количество структур форматированных файлов, к которым может быть осуществлено обращение из УП при использовании языка программирования **ASSET.** Структура определяет количество ячеек в каждой записи и формат каждой ячейки форматированного файла. Для использования измерительных циклов инструкция должна содержать **следующую запись:**

STR = 5

Более подробно о параметрах данный инструкции вы можете изучить в “Руководстве по характеризации”.

2.3. Инструкция CHN

Инструкция **CHN** определяет количество каналов доступа к форматированным файлам при использовании языка программирования **ASSET**. Для использования измерительных циклов инструкция должна содержать **запись аналогичные параметру STR:**

CHN=5

Более подробно о параметрах данный инструкции вы можете изучить в “Руководстве по характеризации”.

2.4. Инструкция SCR

Инструкция **SCR** определяет элементы данных визуализации при использовании языка **ASSET**. Для возможности вывода протокола измерения на экран УЧПУ инструкция должна содержать **следующую запись:**

SCR=*4069*

2.5. Инструкция DPM

Инструкция **DPM** определяет рабочие параметры измерения щупом.

Семантика:

DPM=*appro_quote, safe_quote, mis_speed*.

где:

appro_quote - определяет расстояние в миллиметрах, которое ось проходит с объявленной (медленной) скоростью измерения для получения точного момента касания; до координат этого расстояния ось движется со скоростью быстрого хода;

safe_quote - размер безопасности щупа в миллиметрах;

mis_speed - скорость измерения (касания), выражается в мм/мин.

Минимальная разрешающая способность измерения щупом зависит от тика интерполятора и от скорости измерения щупом в соответствии с формулой:

$$\text{разрешающая способность} = \frac{\boldsymbol{mis\_speed} \text{ x } \boldsymbol{int\_tick}}{\mathbf{1000} \text{ x } \mathbf{60}}$$

Пример

int_tick = 1 мс;

mis_speed = 100 мм/мин;

$$\text{разрешающая способность} = \frac{100 \text{ x } 1}{1000 \text{ x } 60} = \frac{100}{60000} = 0.00166(\text{мм})$$

Пример DPM=*20, 10, 200*

2.6. Инструкция TAS

Инструкция **TAS** определяет функциональные параметры датчика касания (ДК), используемые в циклах **G72** и/или **G73**.

Для подключения ДК установлены два способа.

1. Способ 1**:** подключение ДК к специальному каналу ТТ – канал датчика касания (см. «Руководство по эксплуатации»);
2. Способ 2: подключение ДК к дискретному входу на модуле I/O.

Семантика: **TAS=*probe_input, probe_status, ,type, path,mes_input, mes_status*.**

Формат: **TAS=PLC variable, hexadecimal (2 цифры), ASCII string, ASCII string, PLC variable, hexadecimal (2 цифры),** где:

probe_input - идентификатор входного сигнала **PLC**, используемого в **SW** для обеспечения безопасности ДК. Защита ДК описана в руководстве «Программирование интерфейса PLC»;

probe_status - определяет исходное значение входного сигнала ***probe_input; probe_status*** может иметь два значения:

- «**1**» - если в исходном состоянии измерительный щуп имеет нормально замкнутый контакт;

- **«0»** - если в исходном состоянии измерительный щуп имеет нормально разомкнутый контакт;

type - определяет тип измерительного щупа:

1 – ориентируемый,

0 – неориентируемый;

path - указывает преимущественную угол ориентирования измерительного щупа для осей, в диапазоне от -360 до 360 градусов.

mes_input - идентификатор входного сигнала **PLC**, используемого для считывания состояния измерительного щупа. Изменение состояния сигнала **mes_input** обеспечивает измерение координаты в измерительных циклах **G72, G73** и **G74**, а также возврат щупа в исходную координату измерительного цикла на быстром ходу. Этот сигнал используется в **SW** только для измерения и не должен иметь имя, записанное в **probe_input**.

Значение **mes_input** записывается только при подключении щупа способом 2.

mes_status - определяет значение входного сигнала **PLC mes_input**, получаемого от измерительного щупа:

«**1**» - нормально замкнутый контакт,

«**0**» - нормально разомкнутый контакт.

При подключении щупа первым способом измерительный канал щупа не требует какой-либо характеризации (параметры **mes_input** и **mes_status** в инструкции **TAS** отсутствуют).

При установке значений **mes_input** и **mes_status** в инструкции **TAS** первый способ подключения канала измерения щупа игнорируется, и измерение выполняется по способу 2.

Пример TAS= U222N,0, 1, 30,,,

2.7. Инструкция INU

Инструкция **INU** определяет функциональные параметры измерительного щупа, используемые в цикле **G74**.

Семантика:

INU=*probe_input, probe_status*.

Формат записи:

INU=PLC variable, hexadecimal (2 цифры),

где:

probe_input - идентификатор входного сигнала PLC, используемого для считывания состояния измерительного щупа в цикле **G74**. Изменение состояния сигнала ***probe_input*** обеспечивает аварийный возврат щупа в исходную координату измерительного цикла на быстром ходу. Этот сигнал используется в **SW** только обеспечения безопасности измерительного щупа в цикле измерения и не предназначен для определения измеряемых координат; параметр устанавливается при подключении щупа и способом 1 и способом 2; имя сигнала ***probe_input*** может совпадать с именем сигнала, записанным в ***probe_input*** в инструкции **TAS**;

probe_status - определяет исходное значение входного сигнала, записанного в ***probe_input***; ***probe_status*** может иметь два значения:

- «1» - если в исходном состоянии измерительный щуп имеет нормально замкнутый контакт;

- «0» - если в исходном состоянии измерительный щуп имеет нормально разомкнутый контакт.

Пример INU= U222N, 0

3. Управление электронным щупом

Устройство измерения по всем направлениям, установленное на шпинделе, рассматривается как инструмент с коррекциями по длине и диаметру. Параметры измерения щупом: размер подхода, размер надёжности и скорость измерения - заносятся в память с клавиатуры посредством трёхбуквенного кода DPT. Параметры, не присутствующие в управлении, определяются во время конфигурации системы. Устройство измерения, установленное на шпинделе, позволяет выполнить три цикла измерения:

G72 - измерение координат точки прямолинейным движением (с корректировкой радиуса;

G73 - измерение параметров отверстия;

G74 - измерение координат точки (без корректировки радиуса)

Параметры, полученные измерением, накапливаются в памяти посредством параметра E, находящегося в кадре измерения.
С инструментом, установленным в шпинделе, зафиксированный щуп реализует измерение смещений от теоретических точек посредством функции G74, вставляемой в программу обработки. Этот цикл может быть использован для переквалификации или контроля целостности инструмента.

3.1. Измерение координат точки прямолинейным движением

Функция G72 измеряет при помощи щупа координаты точки в пространстве прямолинейным движением и заносит их в память системы как параметры E, определённые в цикле (запоминание начинается с запрограммированного параметра). Измерение выполняется с корректировкой радиуса щупа.
Формат: G72 ось [ось] [ось] En, где: ось- максимально 3 оси; осями являются запрограммированные оси, перемещения осуществляются в номинальных величинах; En - определяет параметр, от которого необходимо начать запоминание размеров, вычисленных щупом.
Пример
G72 X100 Y50 E32 В E32 и E33 запоминаются соответственно вычисленные величины для X и Y.
В кадре с функцией G72 программируется перемещение заведомо большее, чем расстояние до измеряемой точки. По сигналу от датчика касания устройство фиксирует абсолютное положение измеряемой точки по всем координатам, заданным в кадре, и заносит эти значения в параметры E, начиная с номера параметра, указанного в кадре (En). В E32 и E33 запоминаются соответственно вычисленные величины для X и Y.

3.2. Измерение параметров отверстия

Функция G73 измеряет при помощи щупа параметры отверстия в данной плоскости интерполяции и заносит их в память системы как параметры Е, определенные в цикле измерения (запоминание начинается с запрограммированного параметра). Оси металлорежущего станка должны быть размещены в центре отверстия. Полученными параметрами являются координаты центра и радиус отверстия. Измерение осуществляется с корректировкой радиуса щупа.
Формат:
G73 r En, где: r- определяет теоретический радиус отверстия;
En- определяет параметр, от которого начинается запоминание параметров отверстия.
Пример
G73 r100 E55 - В E55, E56 и E57 заносятся соответственно абсцисса, ордината и радиус окружности.

3.3. Измерение координат точки

При задании функции G74 система определяет разницу между номинальными размерами (т.е. измеренными при помощи установленного щупа) и размерами, измеренными при помощи установленного инструмента. Этот цикл может быть использован для переквалификации инструмента или для определения его состояния. При вычислении полученных размеров корректировка радиуса не учитывается, т.е. проверяется фактический размер «инструмента».
Формат:
G74 ось [ось] [ось] En, где: оси- максимально 3 одновременных оси; En - определяет параметр, с которого начинается запоминание измеренных смещений.
Пример
G74 X100.2 E41

E41 =Pt–Pm, где Pm- измеренная точка; Pt - теоретическая точка.
Цикл состоит из тех же фаз, что и цикл G72. Разница между номинальной и действительной координатами хранится в E41 (положительная, если действительная координата измеряется раньше номинальной координаты, и отрицательная, если действительная координата измеряется после номинальной координаты).

3.4. Ориентация инфракрасного щупа

Переменная PBO активирует или отключает ориентацию щупа. Для повышения точности измерения при переменная PBO = 1 можно добиться того, что инфракрасный щуп перед каждой операцией измерения будет ориентироваться в запрограммированном направлении измерения. Благодаря этому щуп отклоняется всегда в одном и том же направлении. При включении PBO принимает значение переменной “***type” из инструкции TAS. Для отключения ориентации PBO=0.***

Данный параметр рекомендовано отключать при использовании измерительного щупа типа “Пятка”.

3.5. Ориентация инфракрасного щупа для заданного угла.

При необходимости можно задать начальный угол, на который щуп будет ориентироваться относительно Нуля референтной метки оси шпинделя. Данный параметр рекомендовано задавать в случае, если измерительная головка щупа имеет **звездообразную или другую** не стандартную форму (Рисунок 2)

При включении РВО принимает значение переменной “***path” из инструкции TAS.*** На этапе наладки есть возможность изменять угол ориентации щупа изменяя значение переменной РВА. После нахождения необходимого угла необходимо записать его значения в инструкции TAS переменную “path”.

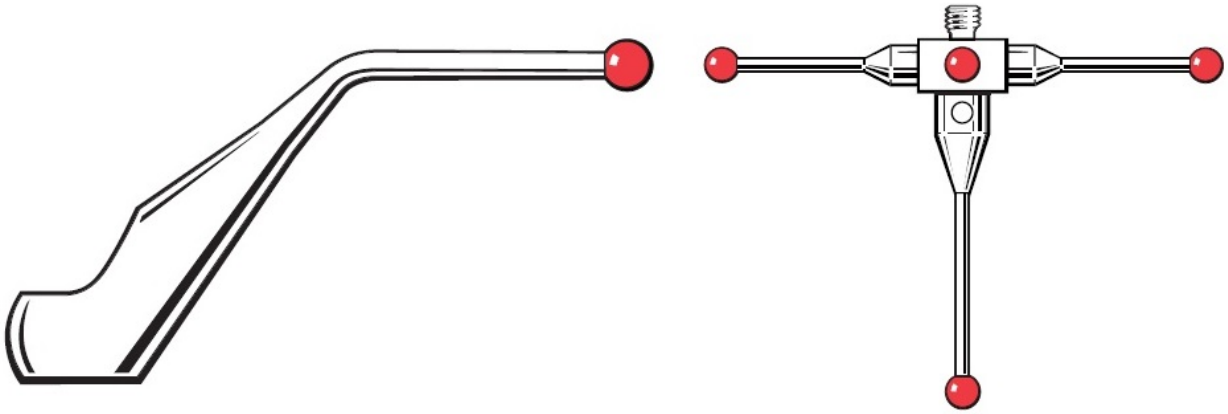


Рисунок 3 Разновидности не стандартных щупов

Перед определением цикла должен быть запрограммирован вызов инструмента для определения оси измерительного щупа!

3.6. Определение плоскости интерполяции -DPI

Оператор DPI определяет абсциссу и ординату плоскости интерполяции.
Формат:
(DPI,VAR-1,VAR2) , где: VAR-1 и VAR2 - являются буквенными символами, соответствующими одному из возможных названий осей системы.
Пример
(DPI,X,Y) - плоскость интерполяции, образованная осями X и Y.
Две буквы должны определять два различных названия осей. Невозможно использовать пару осей, альтернативных между собой, т.е. функционально эквивалентных.

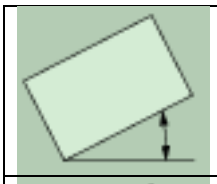
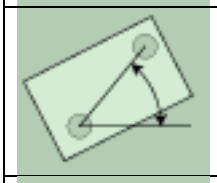
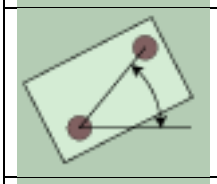
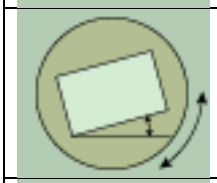
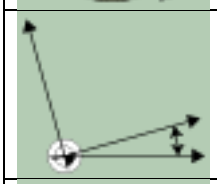
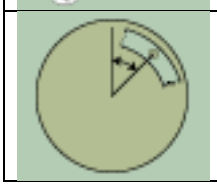
3.7. Определение оси шпинделя – DPM

Оператор DPM определяет ось шпинделя (аппликату).
Формат:
(DPI,VAR1)- VAR1 - являются буквенными символами, соответствующими одному из возможных названий осей системы.
Пример
(DPM,W) – ось измерения является Пиноль W.

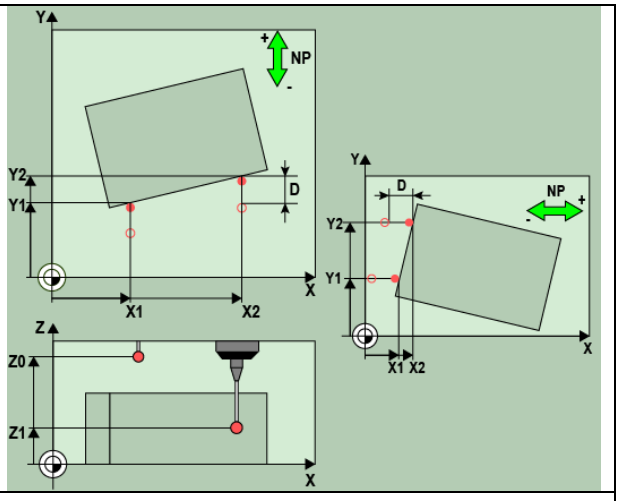
4. Циклы

4.1. Циклы измерительных щупов: автоматическое определение углового положения

В системе ЧПУ предусмотрено пять циклов, с помощью которых можно определить и компенсировать угловое положение заготовки. Дополнительно с помощью цикла C04 можно отменить базовое вращение:

	**C00 БАЗОВОЕ ВРАЩЕНИЕ** Автоматическое определение по двум точкам, компенсация с помощью функции базового вращения
	C01 ROT 2 ОТВЕРСТИЯ Автоматическое определение по двум отверстиям, компенсация с помощью функции базового вращения
	C02 ROT 2 ОСТРОВА Автоматическое определение по двум островам, компенсация с помощью
	**C03 ROT ЧЕРЕЗ ОСЬ ВРАЩЕНИЯ** Автоматическое определение по двум точкам, компенсация с помощью поворота круглого стола
	**C04 УСТАНОВКА РАЗВОРОТА ПЛОСКОСТИ ОБРАБОТКИ** Установка произвольного базового вращения
	C05 ROT ПО ОСИ C Автоматическая компенсация смещения угла между центром отверстия и положительной осью Y, компенсация путем поворота круглого стола

4.1.1. Базовое вращение (цикл C00)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C00 определяет угловое положение детали путем измерения двух точек, которые должны лежать на одной прямой. С помощью функции базового вращения УЧПУ компенсирует измеренное значение.	
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения 1. При этом УЧПУ отводит измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению перемещения
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения
3 Затем щуп перемещается в следующую точку измерения 1 и выполняет второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту и применяет базовое вращение на измеренную величину

Параметры цикла	
X1 1-ая точка измерения 1-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y1 1-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
X2 2-ая точка измерения 1-ой оси	координата (абсолютная) второй точки измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y2 2-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютная) второй точки измерения по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
A Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение
X: абсциссы ось = ось измерения Y: ординаты ось = ось измерения	
NP Направление перемещения	направление, в котором измерительный щуп должен перемещаться к обрабатываемой детали
-1: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником щупа. "D" действует дополнительно к DPMA.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
U Предустановка базового вращения	если угловое положение должно измеряться не относительно главной оси, а относительно произвольной прямой, то нужно ввести угол этой прямой. В этом случае УЧПУ определяет для разворота плоскости разность между измеренным значением и углом прямой привязки.
Диапазон ввода от -360.000 до 360.000	

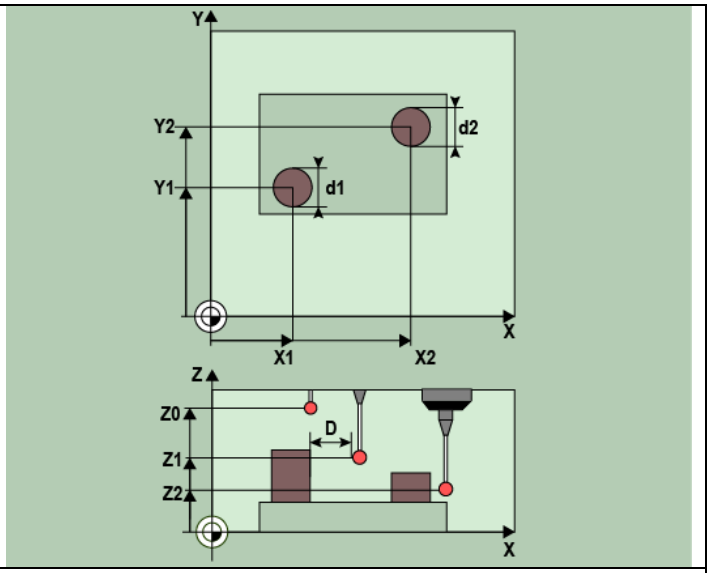
4.1.2. Базовое вращение по двум отверстиям (цикл C01)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C01 определяет центры двух отверстий. Затем система ЧПУ рассчитывает угол между главной осью плоскости обработки и прямой, соединяющей центры отверстий. С помощью функции базового вращения ЧПУ компенсирует вычисленное значение. Альтернативно, вы можете компенсировать измеренный угол путем поворота круглого стола.	
Ход цикла	
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в заданную точку центра первого отверстия 1. **2** Затем измерительный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр первого отверстия **3** После этого щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется в заданный центр второго отверстия 2 **4** Затем УЧПУ перемещает измерительный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр второго отверстия **5** Система ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту и применяет базовое вращение на измеренную величину	

Параметры цикла	
X1 1-ое отверстие	центр по X-ой оси (абсолютно): центр первого отверстия по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y1 1-ое отверстие	центр по Y-ой оси (абсолютно): центр первого отверстия по ординате оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
X2 2-ое отверстие	центр по X-ой оси (абсолютно): центр второго отверстия по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y2 2-ая точка измерения 2-ой оси	центр по Y-ой оси (абсолютно): центр второго отверстия по ординате оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
pX Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение
X Y	
V Выравнивание/базовое вращение	задается, должна ли система ЧПУ применить измеренное угловое положение как базовое вращение или выполнить выравнивание поворотом круглого стола: Если выбирается поворот круглого стола, то система ЧПУ задает "V" поворотной осью
0: применить базовое вращение 1: выполнить поворот круглого стола	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
U Предустановка базового вращения	если угловое положение должно измеряться не относительно главной оси, а относительно произвольной прямой, то нужно ввести угол этой прямой. В этом случае УЧПУ определяет для разворота плоскости разность между измеренным значением и углом прямой привязки.
Диапазон ввода от -360.000 до 360.000	

4.1.3. Базовое вращение по двум выступам (цикл C02)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C02 определяет центры двух островов. Затем система ЧПУ рассчитывает угол между главной осью плоскости обработки и прямой, соединяющей центры островов. С помощью функции базового вращения ЧПУ компенсирует вычисленное значение. Альтернативно, вы можете компенсировать измеренный угол путем поворота круглого стола.	
Ход цикла	

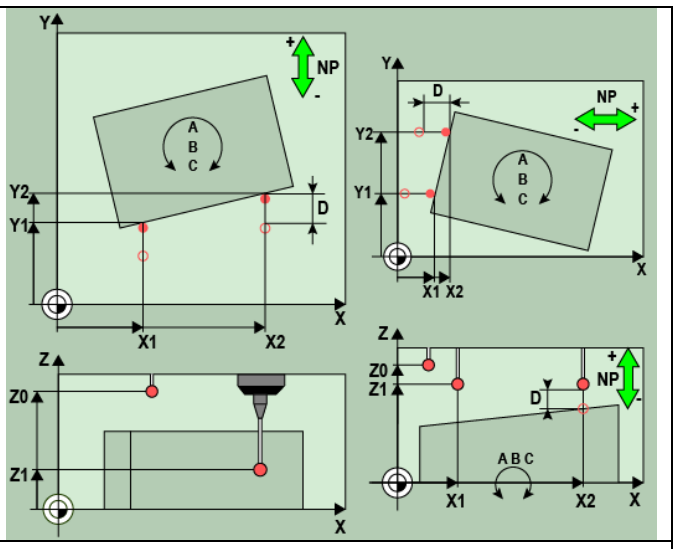
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу в запрограммированную точку измерения 1 первого острова.
2 Затем измерительный щуп перемещается на заданную **высоту измерения 1** и путем четырех касаний определяет центр первого острова. Между смещенными на 120° точками касания щуп перемещается по дуге окружности
3 Затем измерительный щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется в точку измерения 4 второго острова
4 УЧПУ перемещает измерительный щуп на заданную **высоту измерения 2** и путем четырех касаний определяет центр второго острова.
5 Система ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту и применяет базовое вращение на измеренную величину

Параметры цикла	
X1 1-ое острова	(абсолютно): центр первого отверстия по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y1 1-ое острова	(абсолютно): центр первого отверстия по ординате оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

d1 Диаметр острова 1	приблизительный диаметр первого острова. Введите завышенное значение.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	(абсолютная): координата центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение острова 1.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
V Выравнивание/базовое вращение	задается, должна ли система ЧПУ применить измеренное угловое положение как базовое вращение или выполнить выравнивание поворотом круглого стола: Если выбирается поворот круглого стола, то система ЧПУ задает "V" поворотной осью
0: применить базовое вращение 1: выполнить поворот круглого стола	
X2 2-ое острова	(абсолютно): центр второго отверстия по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y2 2-ое острова	(абсолютно): центр второго отверстия по ординате оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
d2 Диаметр острова 2	приблизительный диаметр второго острова. Введите завышенное значение.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Z2 Высота измерения по оси щупа	(абсолютная): координата центра наконечника (=точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение острова 2.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Z0 Безопасная высота	(абсолютная): координата по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	**дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником щупа. "D" действует дополнительно к DPMA.**
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	**определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения:**
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1: перемещение между точками измерения на безопасной высоте**	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
U Предустановка базового вращения	(абсолютная): если угловое положение должно измеряться не относительно главной оси, а относительно произвольной прямой, то нужно ввести угол этой прямой. В этом случае УЧПУ определяет для разворота плоскости разность между измеренным значением и углом прямой привязки.
Диапазон ввода от -360.000 до 360.000	

4.1.4. ROT ВРАЩЕНИЕ компенсация через ось вращения (цикл C03)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C03 определяет угловое положение детали путем измерения двух точек, которые должны лежать на одной прямой. Определенное угловое положение система ЧПУ компенсирует вращением оси A, B или C. При этом деталь может быть установлена на круглом столе произвольным образом.	

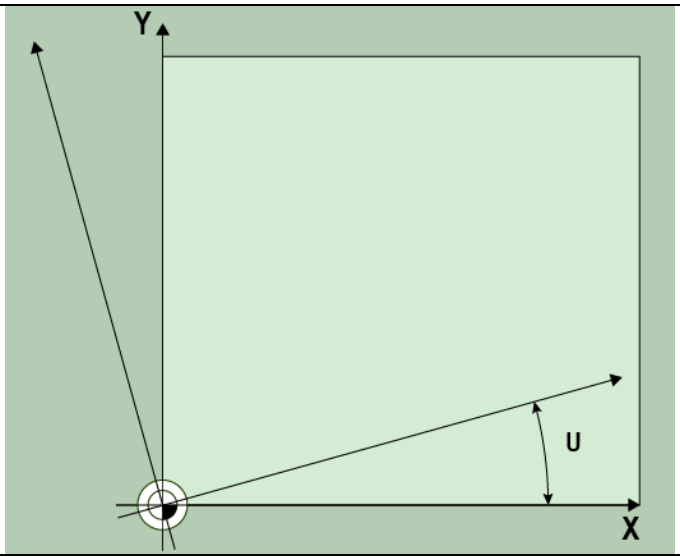
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения 1. При этом ЧПУ отводит измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению перемещения
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения
3 Затем щуп перемещается в следующую точку измерения 1 и выполняет второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту и позиционирует заданную в цикле ось вращения на полученное значение. Дополнительно после выравнивания можно установить индикацию в 0

Параметры цикла	
X1 1-ая точка измерения 1-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y1 1-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
X2 2-ая точка измерения 1-ой оси	координата (абсолютная) второй точки измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y2 2-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютная) второй точки измерения по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
A Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение
X: абсциссы ось = ось измерения Y: вспомогательная ось = ось измерения	
pA	ось, с помощью которой система ЧПУ должна компенсировать измеренное угловое положение
A B C	
NP Направление перемещения	направление, в котором измерительный щуп должен перемещаться к обрабатываемой детали
-1: отрицательное направление перемещения	

+1: положительное направление перемещения	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	

4.1.5. УСТАНОВКА БАЗОВОГО ВРАЩЕНИЯ (цикл C04)

Описание цикла	
С помощью цикла измерительного щупа C04 во время работы программы можно автоматически задать произвольное базовое вращение. Рекомендуется применять этот цикл, если нужно отменить предыдущее базовое вращение.	

Параметры цикла	
U Предустановка базового вращения	угловое значение, на которое должно быть установлено базовое вращение
Диапазон ввода от -360.000 до 360.000	

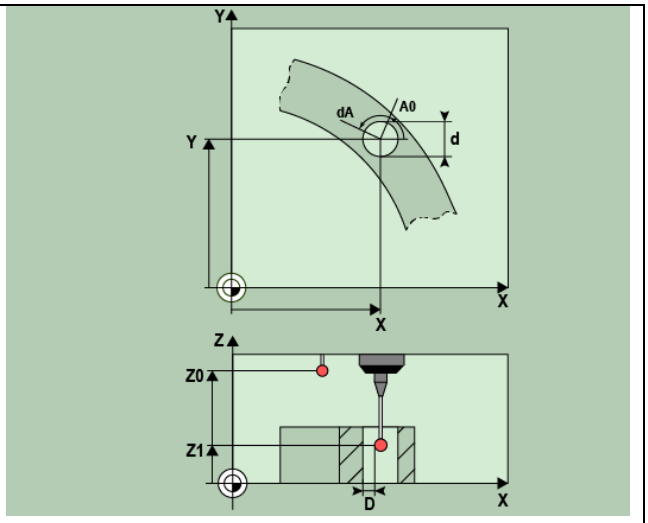
4.1.6. БАЗОВОЕ ВРАЩЕНИЕ компенсация через ось вращения (цикл C05)

Описание цикла

С помощью цикла измерительного щупа C05 вы определяете

- угловое смещение между положительной осью Y активной системы координат и центральной линией отверстия или
- угловое смещение между заданным и фактическим положением центра отверстия

Полученное смещение угла система ЧПУ компенсирует путем вращения оси C. При этом установка детали на круглом столе может быть произвольной, однако, координата Y отверстия должна быть положительной. Если вы измеряете угловое смещение отверстия по оси измерительного щупа Y (горизонтальное положение отверстия), то может потребоваться неоднократная отработка цикла, так как из-за стратегии измерения возникает неточность порядка 1% углового положения.



Ход цикла

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. ЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния из DPMA

2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от запрограммированного начального угла

3 После чего щуп перемещается по окружности либо на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 3 и выполняет там второе касание

4 ЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 4, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение и позиционирует щуп в центр отверстия

5 Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и выравнивает деталь путем вращения круглого стола. Система ЧПУ поворачивает круглый стол таким образом, что центр отверстия после компенсации – как при вертикальной, так и при горизонтальной оси измерительного щупа – лежит в положительном направлении оси Y или на заданной позиции центра отверстия. Измеренное угловое смещение также доступно в параметре PR450

Параметры цикла

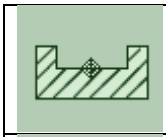
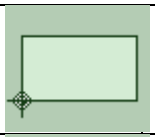
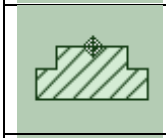
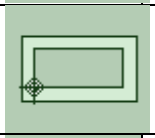
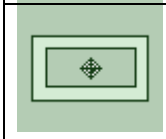
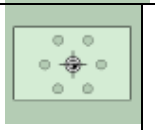
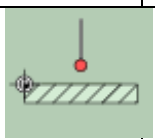
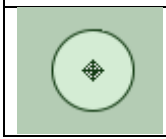
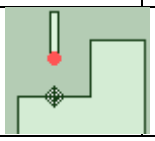
X1 1-ая точка измерения 1-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y1 1-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
X2 2-ая точка измерения 1-ой оси	координата (абсолютная) второй точки измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y2 2-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютная) второй точки измерения по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
pX Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение
X Y	
NP Направление перемещения	направление, в котором измерительный щуп должен перемещаться к обрабатываемой детали

-1: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	

4.2. Циклы измерительных щупов: автоматическое определение точек привязки

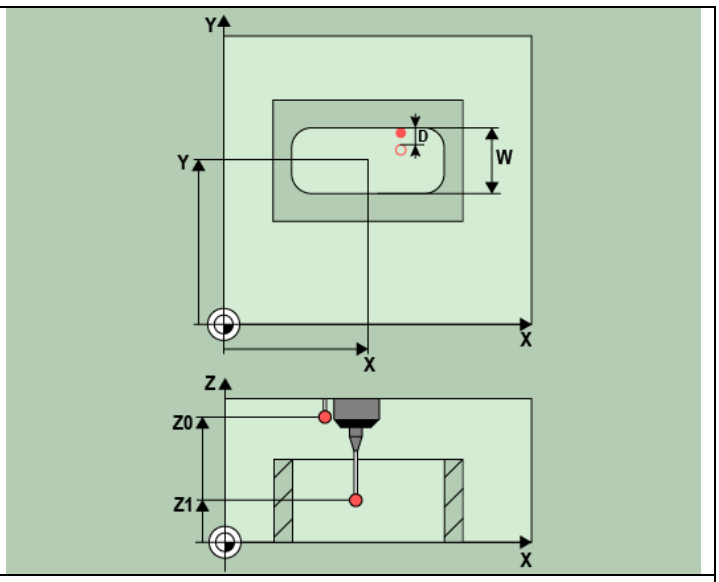
Обзор

В системе ЧПУ предусмотрено двенадцать циклов, с помощью которых можно автоматически определять точки привязки и записывать полученные значения в таблицу нулевых точек

	**C08 ПРИВ. В ЦЕНТРЕ ПАЗА** Измерение ширины паза, установка его центра в качестве точки привязки		**C14 ПРИВ. ВО ВНЕШ. УГЛУ** Измерение двух прямых снаружи, установка точки их пересечения в качестве точки привязки
	**C09 ПРИВ. В ЦЕНТРЕ РЕБРА** Измерение ширины ребра, установка его центра в качестве точки привязки		**C15 ПРИВ. ВО ВНУТР. УГЛУ** Измерение двух прямых изнутри, установка точки их пересечения в качестве точки привязки
	**C10 ПРИВ. В ЦЕНТРЕ ПРЯМОУГ. КАРМАНА** Измерение длины и ширины прямоугольного кармана, установка его центра в качестве точки привязки		C16 ТЧК. ПРИВ. В ЦЕНТРЕ ОБРАЗУЮЩЕЙ ОКРУЖНОСТИ Измерение трех любых отверстий на образующей окружности, установка центра образующей окружности в качестве точки привязки
	C11 ПРИВ. В ЦЕНТРЕ ПРЯМОУГ. ОСТРОВА Измерение длины и ширины прямоугольного острова, установка его центра в качестве точки привязки		C17 ТЧК. ПРИВ. ПО ОСИ ЩУПА Измерение любого положения по оси измерительного щупа и установка его в качестве точки привязки
	C12 ПРИВ. В ЦЕНТРЕ КРУГЛОГО КАРМАНА Измерение любых четырех точек на окружности изнутри, установка центра в качестве точки привязки		C18 ТЧК. ПРИВ. ПО 4 ОТВЕРСТИЯМ Измерение отверстий, расположенных крест-накрест, установка точки пересечения соединительных прямых в качестве точки привязки
	**C13 ПРИВ. В ЦЕНТРЕ КРУГЛОГО ОСТРОВА** Измерение любых четырех точек на окружности снаружи, установка центра в качестве точки привязки		**C19 ПРИВЯЗКА ПО ОТДЕЛЬНОЙ ОСИ** Измерение любой точки по выбранной оси, установка ее в качестве точки привязки

4.2.1. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ ПАЗА (цикл C08)

Описание цикла	

Цикл измерительного щупа C08 определяет координату центра паза и устанавливает её в качестве точки привязки. По выбору, система ЧПУ может также записать координату центра в таблицу нулевых точек.	
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения
3 После чего щуп перемещается либо параллельно оси на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе касание.
4 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактическое значение в ниже приведённых PR-параметрах.

Номер параметра	**Значение**
PR456	Фактическое значение измеренной ширины паза
PR457	Фактическое значение координаты центра паза

Параметры цикла	
X1 Начальная точка по X-ой оси	координата (абсолютная) центр паза по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999.	
Y1 Начальная точка по Y-ой оси	координата (абсолютная) центр паза по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999.	
W Ширина паза	ширина паза (в приращениях): независимо от положения в плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999.	
A Ось измерения	ось, в которой должно производиться измерение:
X Y	
Z0 Безопасная высота:	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999.	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999.	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999.	

B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3.	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99.	
T Сохранение неизмеренных координат	следует ли изменять точку привязки в таблице нулевых точек по не измеренным координатам
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
T2 Сохранение неизмеренных координат	следует ли изменять точку привязки в таблице нулевых точек по аппликат
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	значение (в приращениях) сдвига полученной координаты по измеряемой оси.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999.	

4.2.2. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ РЕБРА (цикл C09)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C09 определяет координату центра ребра и устанавливает её в качестве точки привязки. Также система ЧПУ может записывать этот центр в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.	
Ход цикла	
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния **2** Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения **3** После этого щуп перемещается к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе измерение	

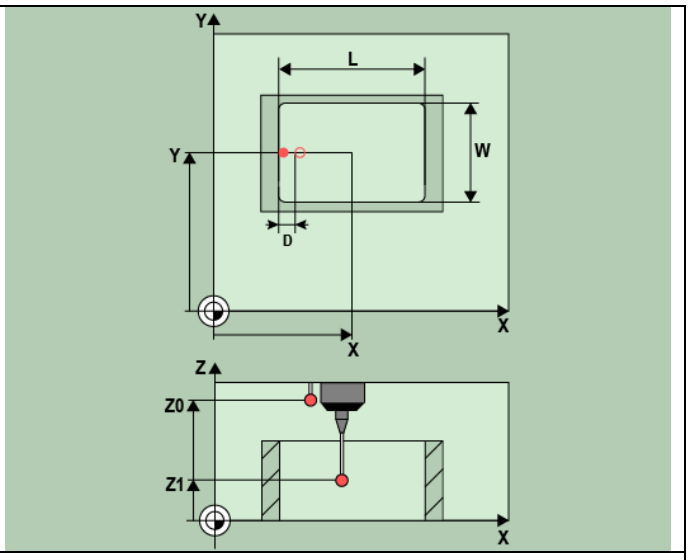
4 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла сохраняет фактическое значение в нижеприведённых PR-параметрах.

Номер параметра	**Значение**
PR456	Фактическое значение измеренной ширины паза
PR457	Фактическое значение координаты центра паза

Параметры цикла	
X1 Начальная точка по X-ой оси	координата (абсолютная) центр паза по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y1 Начальная точка по Y-ой оси	координата (абсолютная) центр паза по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
W Ширина ребра	значение (в приращениях) ширины ребра независимо от положения в плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
pX Ось измерения	ось, в которой должно производиться измерение:
X Y	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа:	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте:	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения:
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
R Многократные измерения:	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	следует ли изменять точку привязки в таблице нулевых точек по не измеренным координатам
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
T2 Сохранение неизмеренных координат	следует ли изменять точку привязки в таблице нулевых точек по аппликат
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	значение (в приращениях) сдвига полученной координаты по измеряемой оси.

Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999.

4.2.3. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО КАРМАНА (Цикл C10)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C10 определяет центр прямоугольного кармана и устанавливает его в качестве точки привязки. По выбору, система ЧПУ может также записать координату центра в таблицу нулевых точек.	
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения
3 После чего щуп перемещается либо параллельно оси на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактические значения в нижеприведённых PR- параметрах

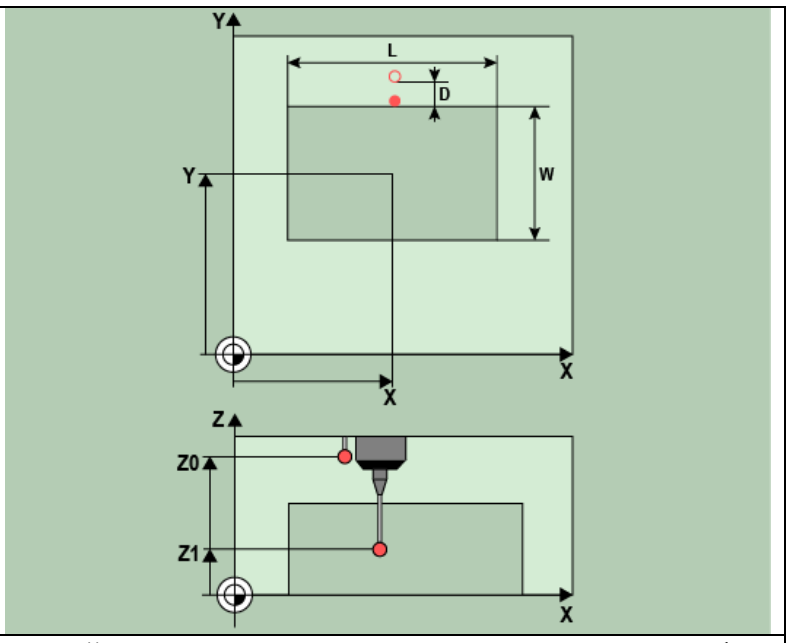
Номер параметра	**Значение**
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR454	Фактическое значение длины стороны по главной оси
PR455	Фактическое значение длины стороны по вспомогательной оси

Параметры цикла	
X Центр по X-ой оси	координата (абсолютный) центра кармана по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	координата (абсолютный) центр кармана по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
L X-ая длина стороны	длина (в приращениях) кармана оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W Y-ая длина стороны	длина (в приращениях) кармана параллельно оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения.
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.4. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ОСТРОВА (Цикл C11)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C11 определяет центр прямоугольного острова и задает его в качестве точки привязки. По выбору, система ЧПУ может также записать координату центра в таблицу нулевых точек.	

Ход цикла	

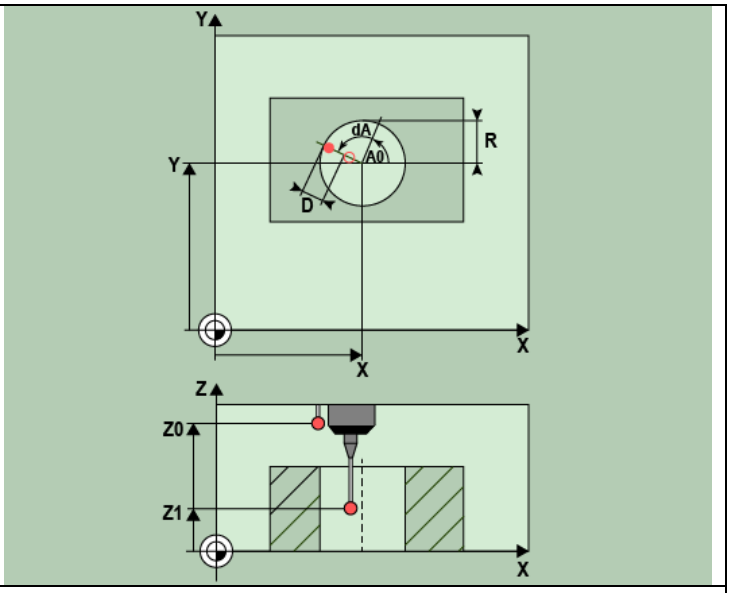
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения
3 После чего щуп перемещается либо параллельно оси на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактические значения в нижеприведённых PR- параметрах

Номер параметра	**Значение**
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR454	Фактическое значение длины стороны по главной оси
PR455	Фактическое значение длины стороны по вспомогательной оси

Параметры цикла	
X Центр по X-ой оси	координата (абсолютный) центра кармана по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	координата (абсолютная) центр кармана по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
L X-ая длина стороны	длина (в приращениях) кармана оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W Y-ая длина стороны	длина (в приращениях) кармана параллельно оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 1 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.5. ТОЧКА ПРИЯЗКИ В ЦЕНТРЕ КРУГЛОГО КАРМАНА (Цикл C12)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C12 определяет центр круглого кармана (отверстия) и задает его в качестве точки привязки. Также система ЧПУ может записывать этот центр в таблицу нулевых точек.	
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния

2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения ЧПУ автоматически определяет направление измерения в зависимости от запрограммированного начального угла

3 После чего щуп перемещается по окружности либо на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 3 и выполняет там второе касание

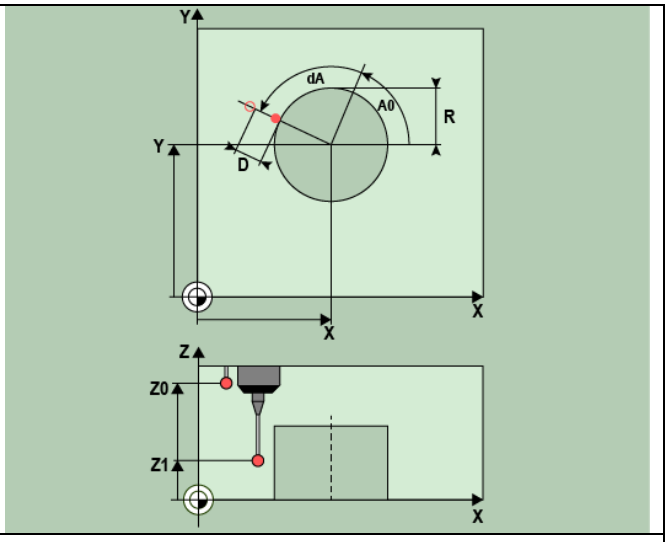
4 УЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение **5** Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактические значения в нижеприведённых PR-параметрах

Номер параметра	**Значение**
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR453	Фактическое значение диаметра

Параметры цикла	
X Центр по X-ой оси	координата (абсолютная) центра кармана по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	координата (абсолютная) центр кармана по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
R Номинальный радиус	приблизительный радиус круглого кармана (отверстия).
Введите заниженное значения. Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Ao Начальный угол	угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения.
Диапазон ввода от -360,0000 до 360,0000	
dA Шаг угла	угол между двумя точками измерения, знак перед шагом угла задает направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором измерительный щуп перемещается к следующей точке измерения. Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°.
Диапазон ввода от -120,0000 до 120,0000	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно
0: перемещение между точками измерения по прямой **1**: перемещение между точками измерения по дуге окружности	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ:
4: использовать 4 точки измерения (стандартная настройка) **3**: использовать 3 точки измерения	
R Многократные измерения:	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	

T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.6. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В ЦЕНТРЕ КРУГЛОГО ОСТРОВА (Цикл C13)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C13 определяет центр круглого острова и задает его в качестве точки привязки. Также система ЧПУ может записывать этот центр в таблицу нулевых точек.	
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от запрограммированного начального угла
3 После чего щуп перемещается по окружности либо на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактическое значение в нижеприведённых PR-параметрах.

Номер параметра	Значение
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR453	Фактическое значение диаметра

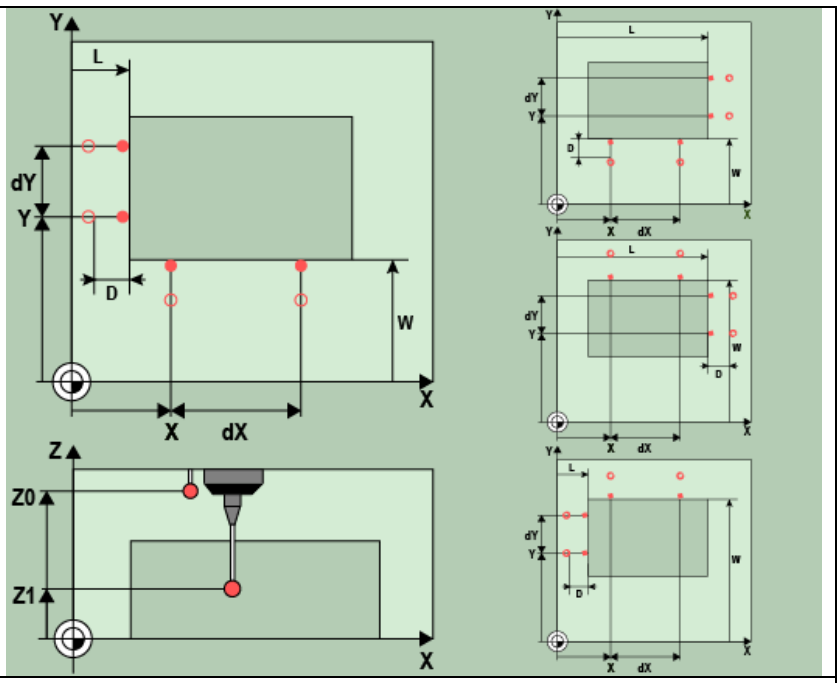
Параметры цикла	
X Центр по X-ой оси	координата (абсолютный) центра кармана по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	координата (абсолютный) центр кармана по оси ординаты плоскости обработки.

Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
R Номинальный радиус	приблизительный радиус круглого кармана (отверстия). Введите заниженное значения.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Ao Начальный угол	угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения.
Диапазон ввода от -360,0000 до 360,0000	
dA Шаг угла	угол между двумя точками измерения, знак перед шагом угла задает направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором измерительный щуп перемещается к следующей точке измерения. Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°.
Диапазон ввода от -120,0000 до 120,0000	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа:	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно:
0: перемещение между точками измерения по прямой **1**: перемещение между точками измерения по дуге окружности	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ:
4: использовать 4 точки измерения (стандартная настройка) **3**: использовать 3 точки измерения	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.7. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ ПО ВНЕШНЕМУ УГЛУ (Цикл C14)

Описание цикла	

Цикл измерительного щупа C14 определяет точку пересечения двух прямых и задает ее в качестве точки привязки. По выбору система ЧПУ может записать эту точку пересечения в таблицу нулевых.

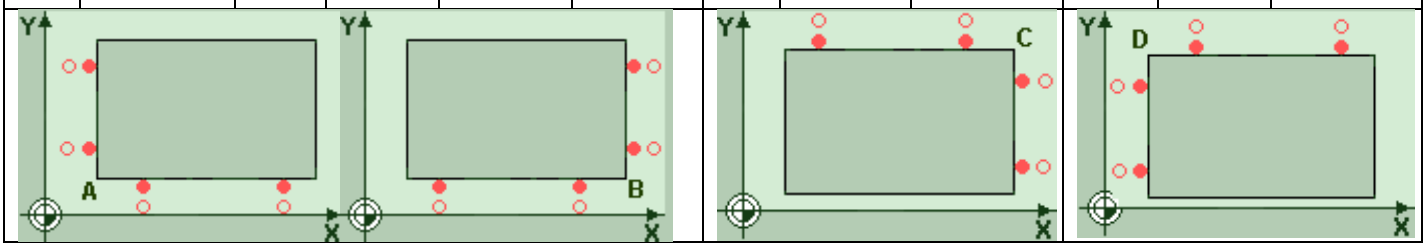


Ход цикла

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в первую точку измерения. При этом ЧПУ отводит измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению перемещения
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения ЧПУ определяет направление измерения автоматически в зависимости от запрограммированной 3 точки измерения
3 Затем щуп перемещается в следующую точку измерения 2 и выполняет там второе касание
4 ЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактические значения в нижеприведённых PR-параметрах

Номер параметра	Значение
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси

Угол	Коор. X	Коор. Y	Угол	Коор. X	Коор. Y	Угол	Коор. X	Коор. Y	Угол	Коор. X	Коор.Y
A	X>L	Y>W	B	(X+dX)<L	Y>W	C	(X+dX)<L	(Y+dY)<W	D	X>L	(Y+dY)<W

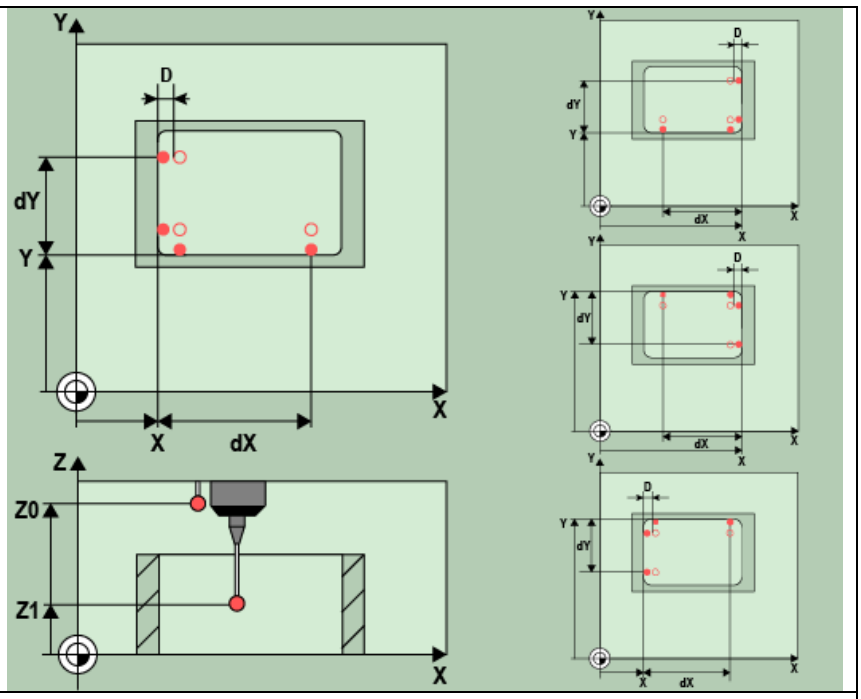


Параметры цикла	
X Нижняя левая точка измерения X-ой оси	координата точки измерения по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dX Расстояние от X точки	расстояние (в приращениях) между первой и второй точкой измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W Координата угла по оси X	координата (абсолютная) **предполагаемая координата угла по оси ординаты.**
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

Y Нижняя левая точка измерения Y-ой оси	координата точки измерения по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dY Расстояние по Y точки	(в приращениях): расстояние между третьей и четвёртой точкой измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
L Координата угла по оси X	координата (абсолютная) **предполагаемая координата угла по оси абсциссы.**
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа:	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно:
0: перемещение между точками измерения по прямой **1**: перемещение между точками измерения по дуге окружности	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ:
4: использовать 4 точки измерения (стандартная настройка) **3**: использовать 3 точки измерения	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.8. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ ВО ВНУТРЕННЕМ УГЛУ (Цикл C15)

Описание цикла	

Цикл измерительного щупа C15 определяет точку пересечения двух прямых и задает ее в качестве точки привязки. По выбору система ЧПУ может записать эту точку пересечения в таблицу нулевых точек.	
Ход цикла	

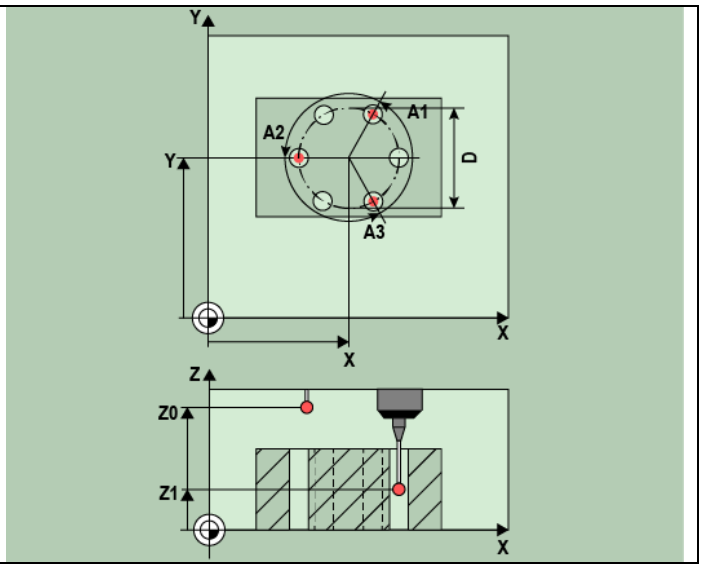
1 ЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в первую точку измерения 1, которую вы определили в цикле. При этом ЧПУ отводит измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению перемещения
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения. Направление измерения определяется по номеру угла
3 Затем щуп перемещается в следующую точку измерения 2 и выполняет там второе касание
4 ЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактические значения в нижеприведённых PR-параметрах

Номер параметра	**Значение**
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси

Параметры цикла	
X 1-ая точка измерения X-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dX Расстояние по X-ой оси	расстояние (в приращениях) между первой и второй точкой измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Y 3-я точка измерения Y-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dY Расстояние по Y-ой оси	расстояние (в приращениях) между третьей и четвёртой точкой измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Q Угол	номер угла, в который ЧПУ должна установить точку привязки.
Диапазон ввода от 1 до 4	
Z0 Безопасная высота:	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.

Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения:
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно
0: перемещение между точками измерения по прямой **1**: перемещение между точками измерения по дуге окружности	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ:
4: использовать 4 точки измерения (стандартная настройка) **3**: использовать 3 точки измерения	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.9. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ В Центре образующей окружности (Цикл C16)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C16 определяет центр образующей окружности путем измерения центров трех отверстий, лежащих на ней и задает его в качестве точки привязки. По выбору, система ЧПУ может также записать координату центра в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.	
Ход цикла	

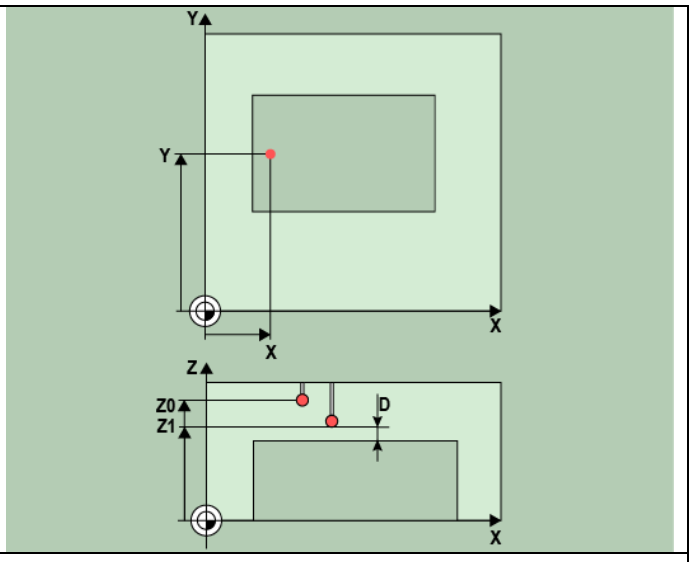
УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в заданную точку центра первого отверстия 1. **2** Затем измерительный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр первого отверстия **3** После этого щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется в заданный центр второго отверстия 2 **4** Затем ЧПУ перемещает измерительный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр второго отверстия **5** После этого щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется в заданный центр третьего отверстия 3 **6** Затем ЧПУ перемещает измерительный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр третьего отверстия **7** Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактическое значение в нижеприведённых PR-параметрах. **8** Если необходимо, ЧПУ затем определяет точку привязки по оси измерительного щупа за отдельный измерительных ход

Номер параметра	**Значение**
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси

Параметры цикла	
X 1-ая точка измерения X-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dX Расстояние по X-ой оси	расстояние (в приращениях) между первой и второй точкой измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Y 3-я точка измерения Y-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dY Расстояние по Y-ой оси	расстояние (в приращениях) между третьей и четвёртой точкой измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Q Угол	номер угла, в который ЧПУ должна установить точку привязки.
Диапазон ввода от 1 до 4	
Z0 Безопасная высота:	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения:
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно
0: перемещение между точками измерения по прямой **1**: перемещение между точками измерения по дуге окружности	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ:
4: использовать 4 точки измерения (стандартная настройка) **3**: использовать 3 точки измерения	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке

Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.10. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ по оси щупа (Цикл C17)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C17 измеряет произвольную координату по оси измерительного щупа и устанавливает ее в качестве точки привязки. По выбору система ЧПУ может записывать измеренную координату в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.	
Ход цикла	

ЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения 1. При этом система ЧПУ смещает щуп на безопасное расстояние в положительном направлении оси измерительного щупа
2 Затем щуп перемещается по оси щупа в заданную координату точки измерения 1 и измеряет через простое касание фактическое положение
3 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактическое значение в нижеприведённых PR-параметрах.

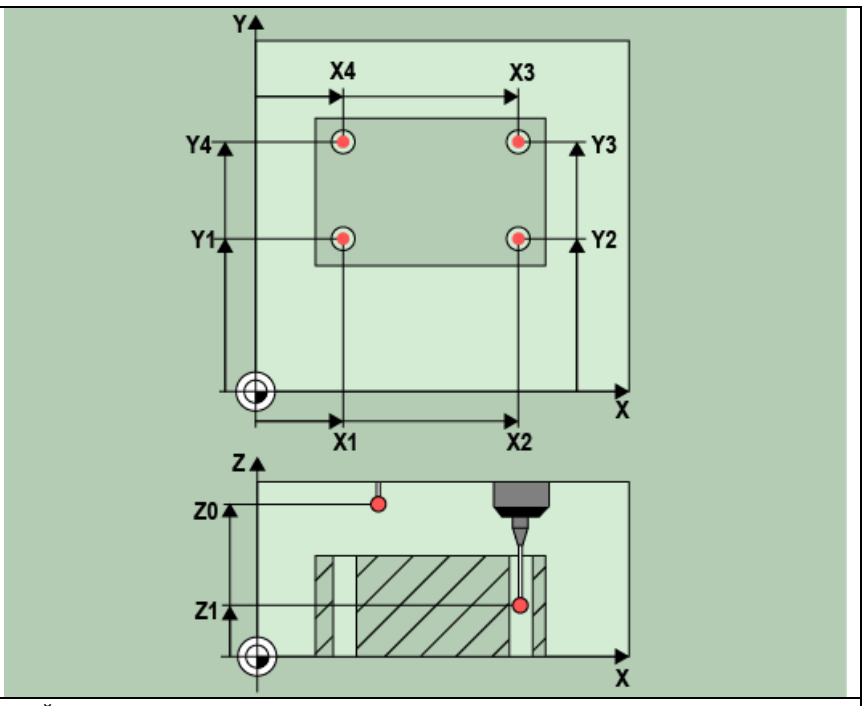
Номер параметра	**Значение**
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси

Параметры цикла	
X 1-ая точка измерения X-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	

dX Расстояние по X-ой оси	расстояние (в приращениях) между первой и второй точкой измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Y 3-я точка измерения Y-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dY Расстояние по Y-ой оси	расстояние (в приращениях) между третьей и четвёртой точкой измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Q Угол	номер угла, в который ЧПУ должна установить точку привязки.
Диапазон ввода от 1 до 4	
Z0 Безопасная высота:	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения:
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно
0: перемещение между точками измерения по прямой **1**: перемещение между точками измерения по дуге окружности	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ:
4: использовать 4 точки измерения (стандартная настройка) **3**: использовать 3 точки измерения	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.11. ТОЧКА ПРИВЯЗКИ в центре 4 отверстий (Цикл C18)

Описание цикла	

Цикл измерительного щупа C18 рассчитывает точку пересечения соединительных линий, попарно соединяющих центры отверстий, и устанавливает ее в качестве точки привязки. По выбору система ЧПУ может записать эту точку пересечения в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.	
Ход цикла	

1 ЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в центр первого отверстия 1.
2 Затем измерительный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр первого отверстия
3 После этого щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется в заданный центр второго отверстия 2
4 Затем ЧПУ перемещает измерительный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр второго отверстия
5 TNC повторяет шаги 3 и 4 для отверстий 3 и 4
6 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла. ЧПУ рассчитывает точку привязки как точку пересечения соединительных линий центров отверстий 1/3 и1/4 и записывает фактическое значение в нижеприведённых PR-параметрах
7 Если необходимо, ЧПУ затем определяет точку привязки по оси измерительного щупа за отдельный измерительных ход

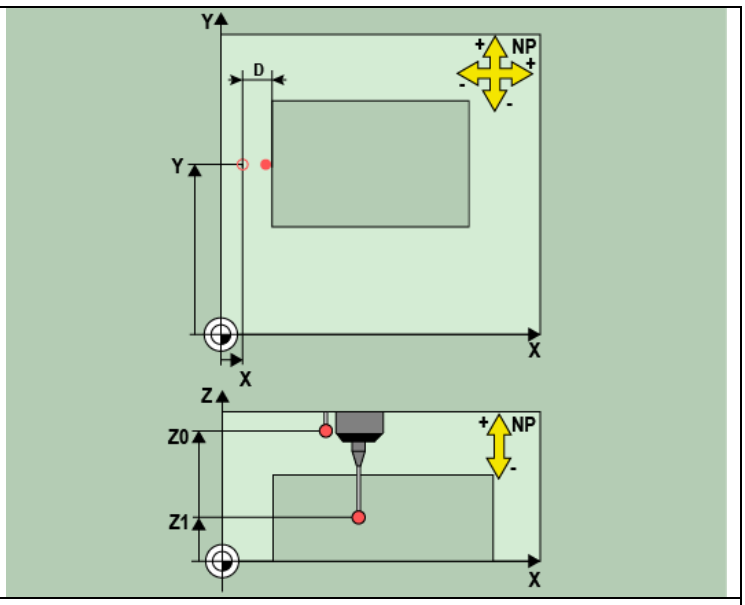
Номер параметра	**Значение**
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси

Параметры цикла	
X 1-ая точка измерения X-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dX Расстояние по X-ой оси	расстояние (в приращениях) между первой и второй точкой измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Y 3-я точка измерения Y-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dY Расстояние по Y-ой оси	расстояние (в приращениях) между третьей и четвёртой точкой измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Q Угол	номер угла, в который ЧПУ должна установить точку привязки.
Диапазон ввода от 1 до 4	
Z0 Безопасная высота:	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).

Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения:
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно
0: перемещение между точками измерения по прямой **1**: перемещение между точками измерения по дуге окружности	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ:
4: использовать 4 точки измерения (стандартная настройка) **3**: использовать 3 точки измерения	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
T Сохранение неизмеренных координат	аппликаты
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
C Сохранение неизмеренных координат	остальных осей
0: обнулить 1: оставить не измененной 2: записать текущие значение	
dX Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
dY Смещение измеренной координаты	координата по оси измерения, на которую система ЧПУ должна установить полученный центр паза. По умолчанию = 0.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.2.12. ПРИВЯЗКА ПО ОТДЕЛЬНОЙ ОСИ (цикл C19)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C19 измеряет произвольную координату по выбранной оси и устанавливает ее в качестве точки привязки. По выбору система ЧПУ может записывать измеренную координату в таблицу нулевых точек или в таблицу предустановок.	

Ход цикла	

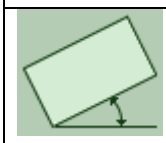
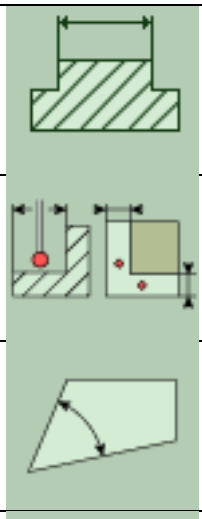
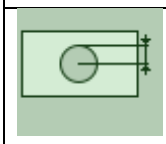
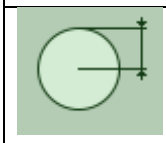
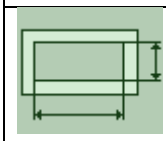
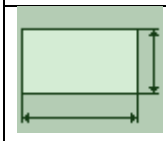
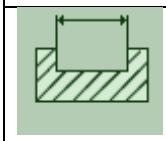
1 ЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения 1. При этом ЧПУ отводит измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению перемещения
2 Затем измерительный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем простого касания определяет фактическое положение
3 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла.

Параметры цикла	
X 1-ая точка измерения 1-ой оси	координата (абсолютная) точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y 1-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютный) точки по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
pX Ось измерения	ось, в которой должно производиться измерение:
X Y	
NP Направление перемещения	направление, в котором измерительный щуп должен перемещаться к обрабатываемой детали
-1: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
UAO Номер нулевой точки	определяет номер нулевой точки в таблице, в которой УЧПУ должна сохранить координаты центра паза.
Диапазон ввода от 0 до 99	
dX Смещение измеренной координаты	значение (в приращениях) сдвига полученной координаты по измеряемой оси
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

4.3. Циклы измерительных щупов: автоматический контроль детали

Обзор

В ЧПУ предусмотрено двенадцать циклов, с помощью которых можно проводить автоматические измерения детали:

Цикл	Программная клавиша	Цикл	Программная клавиша
	C20 ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА Измерение угла в плоскости обработки		C26 ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ РЕБРА Измерение ширины ребра
	C21 ИЗМЕРЕНИЕ ОТВЕРСТИЯ Измерение положения и диаметра отверстия		C27 ИЗМЕРЕНИЕ КООРДИНАТЫ Измерение произвольной координаты по одной из осей
	C22 ИЗМЕРЕНИЕ КРУГЛОГО ОСТРОВА Измерение положения и диаметра круглого острова		**C28** ИЗМЕРЕНИЕ произвольного внешнего УГЛА
	C23 ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО КАРМАНА Измерение положения, длины и ширины прямоугольного кармана		C29 ИЗМЕРЕНИЕ произвольного внутреннего УГЛА
	C24 ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ОСТРОВА Измерение положения, длины и ширины прямоугольного острова		C30 ИЗМЕРЕНИЕ ОБРАЗУЮЩЕЙ ОКРУЖНОСТИ Измерение положения и диаметра образующей окружности
	C25 ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ ПАЗА Измерение ширины паза		C31 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОСКОСТИ Измерение углов осей A и B плоскости

Протоколирование результатов измерений

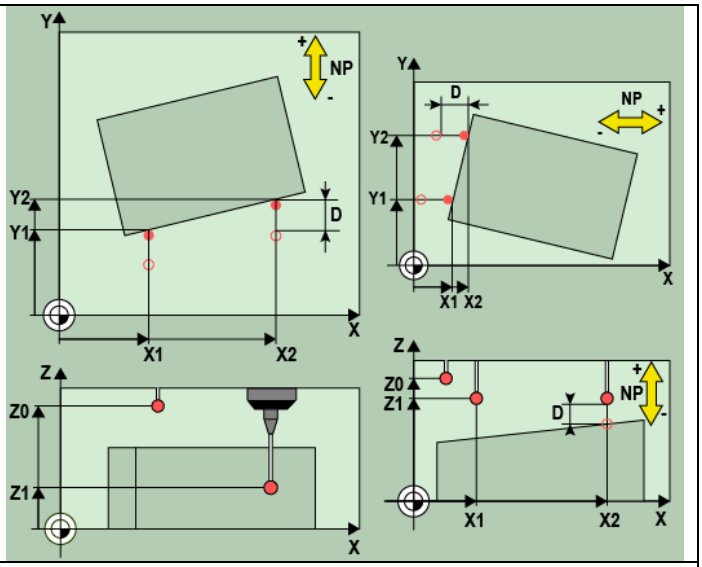
Для всех циклов, с помощью которых можно автоматически измерять деталь, можно создавать протокол измерений, используя систему ЧПУ. В соответствующем цикле измерения можно определить, должна ли система ЧПУ

- сохранять протокол измерений в виде файла
- выводить протокол измерений на экран и прерывать выполнение программы
- не составлять протокол измерений

Результаты измерений в PR-параметрах

Результаты измерения соответствующего цикла измерения система ЧПУ сохраняет в глобально действующих параметрах с PR450 по PR460. Отклонения от заданного значения сохраняются в параметрах с PR461 до PR466. Обращайте внимание на таблицу параметров результатов, которая приведена в каждом описании цикла.

4.3.1. ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА (Цикл C20)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C20 определяет угол, образуемый произвольной прямой с главной осью плоскости обработки.	
Ход цикла	

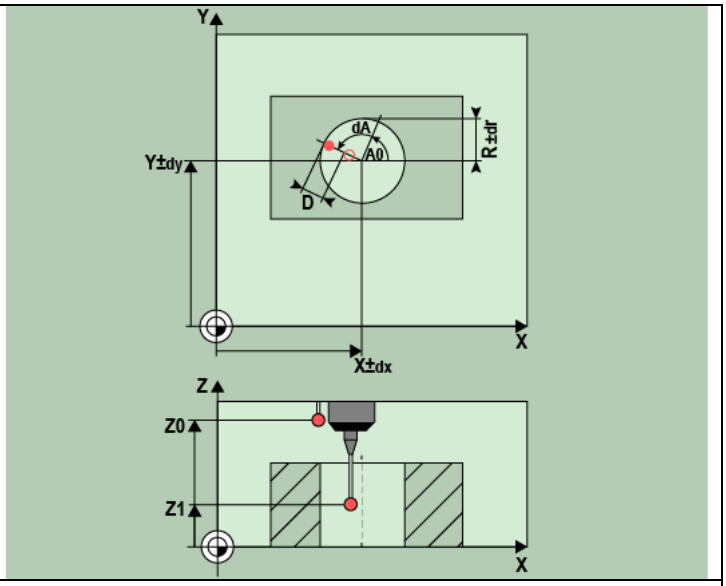
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в запрограммированную точку измерения 1. При этом УЧПУ отводит измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению перемещения
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения
3 Затем щуп перемещается в следующую точку измерения 2 и выполняет там второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту и сохраняет измеренный угол в PR-параметре

Номер параметра	Значение
PR450	Измеренный угол относительно главной оси плоскости обработки

Параметры цикла	
X1 1-ая точка измерения 1-ой оси:	координата (абсолютная) первой точки измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y1 1-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютная) первой точки измерения по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
X2 2-ая точка измерения 1-ой оси	координата (абсолютная) второй точки измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Y2 2-ая точка измерения 2-ой оси	координата (абсолютная) второй точки измерения по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
pX Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение
X Y Z	
NP Направление перемещения	направление, в котором измерительный щуп должен перемещаться к обрабатываемой детали
-1: отрицательное направление перемещения **+1**: положительное направление перемещения	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC20"; 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC20" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	

4.3.2. ИЗМЕРЕНИЕ ОТВЕРСТИЯ (Цикл C21)

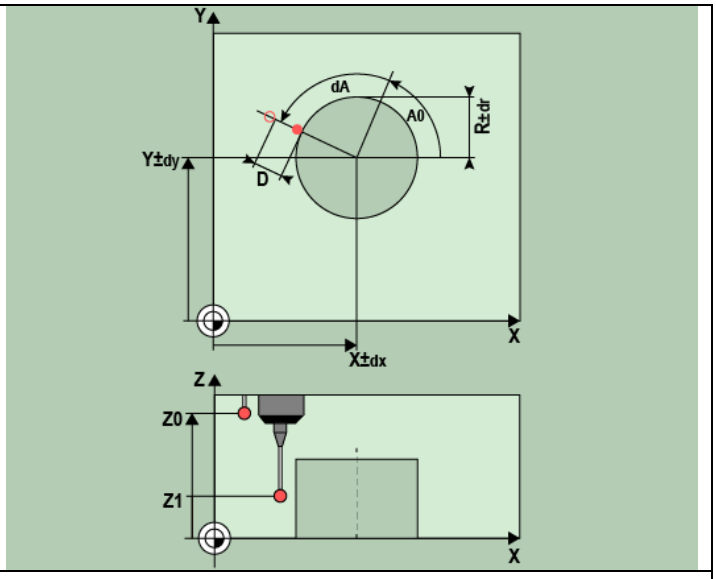
Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C21 определяет центр и диаметр отверстия (круглого кармана). Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то УЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.	
Ход цикла	
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния **2** Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от запрограммированного начального угла **3** После чего щуп перемещается по окружности либо на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе касание **4** УЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение **5** Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактические значения и отклонения в следующих PR-параметрах:	

Номер параметра	Значение
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR453	Фактическое значение диаметра
PR461	Отклонение центра по главной оси
PR462	Отклонение центра по вспомогательной оси
PR463	Отклонение диаметра

Параметры цикла	
X Центр по X-ой оси	координата (абсолютный) центра кармана по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	координата (абсолютный) центр кармана по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
R Номинальный радиус	приблизительный радиус круглого кармана (отверстия). Введите заниженное значения.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Ao Начальный угол	угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения.
Диапазон ввода от -360,0000 до 360,0000	
dA Шаг угла	угол между двумя точками измерения, знак перед шагом угла задает направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором измерительный щуп перемещается к следующей точке измерения. Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°.
Диапазон ввода от -120,0000 до 120,0000	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
dr+ Относительный максимальный допуск по радиусу	(в приращениях) наибольшее отклонение радиуса отверстия (круглого кармана).
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dr- Относительный минимальный допуск по радиусу	**(в приращениях)** наименьший отклонение радиуса отверстия(круглого кармана).
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dX Значение допуска центра по X-ой оси разрешенное	(в приращениях) отклонение положения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dY Значение допуска центра по Y-ой оси	(в приращениях) разрешенное отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно
0: перемещение между точками измерения по прямой **1: перемещение между точками измерения по дуге окружности**	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ:
4: использовать 4 точки измерения 3: использовать 3 точки измерения	

R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC21"; 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC21" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.3.3. ИЗМЕРЕНИЕ КРУГЛОГО ОСТРОВА (Цикл C22)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C22 определяет центр и диаметр круглого острова. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то УЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.	
Ход цикла	

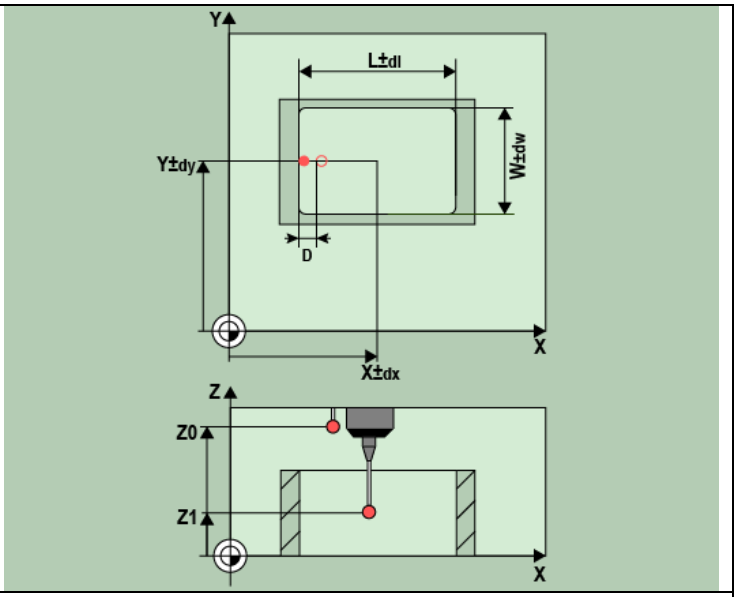
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу
по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно
заданную высоту измерения и производит первое касание с
подачей измерения ЧПУ автоматически определяет направление измерения, в зависимости от
запрограммированного начального угла
3 После чего щуп перемещается по окружности либо на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактические значения и отклонения в следующих PR-параметрах

Номер параметра	Значение
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR453	Фактическое значение диаметра
PR461	Отклонение центра по главной оси
PR462	Отклонение центра по вспомогательной оси
PR463	Отклонение диаметра

Параметры цикла

X Центр по X-ой оси	координата (абсолютная) центра кармана по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	координата (абсолютная) центр кармана по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
R Номинальный радиус	приблизительный радиус круглого кармана (отверстия). Введите заниженное значения.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Ao Начальный угол	угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой измерения.
Диапазон ввода от -360,0000 до 360,0000	
dA Шаг угла	угол между двумя точками измерения, знак перед шагом угла задает направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором измерительный щуп перемещается к следующей точке измерения. Если необходимо измерить дугу окружности, то программируйте шаг угла менее 90°.
Диапазон ввода от -120,0000 до 120,0000	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения **1**: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
dr+ Относительный максимальный допуск по радиусу	(в приращениях) наибольшее отклонение радиуса отверстия (круглого кармана).
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dr- Относительный минимальный допуск по радиусу	**(в приращениях)** наименьший отклонение радиуса отверстия(круглого кармана).
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dX Значение допуска центра по X-ой оси разрешенное	отклонение положения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dY Значение допуска центра по Y-ой оси	разрешенное отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
T Тип перемещения	определяет, по какой траектории должен перемещаться инструмент между точками измерения, если перемещение на безопасную высоту активно
0: перемещение между точками измерения по прямой 1: перемещение между точками измерения по дуге окружности	
Q Количество точек измерение (4/3)	определяет, сколько измерений отверстия, 4 или 3, должна выполнить система ЧПУ
4: использовать 4 точки измерения **3: использовать 3 точки измерения**	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC22"; 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC22" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.3.4. ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО КАРМАНА (Цикл C23)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C23 определяет центр, а также длину и ширину прямоугольного кармана. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.	
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения
3 После чего щуп перемещается либо параллельно оси на высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактические значения и отклонения в следующих PR-параметрах:

Номер параметра	Значение
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR454	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR455	Фактическое значение длины стороны по вспомогательной оси
PR461	Отклонение центра по главной оси
PR462	Отклонение центра по вспомогательной оси
PR464	Отклонение длины стороны по главной оси
PR465	Отклонение длины стороны по вспомогательной оси

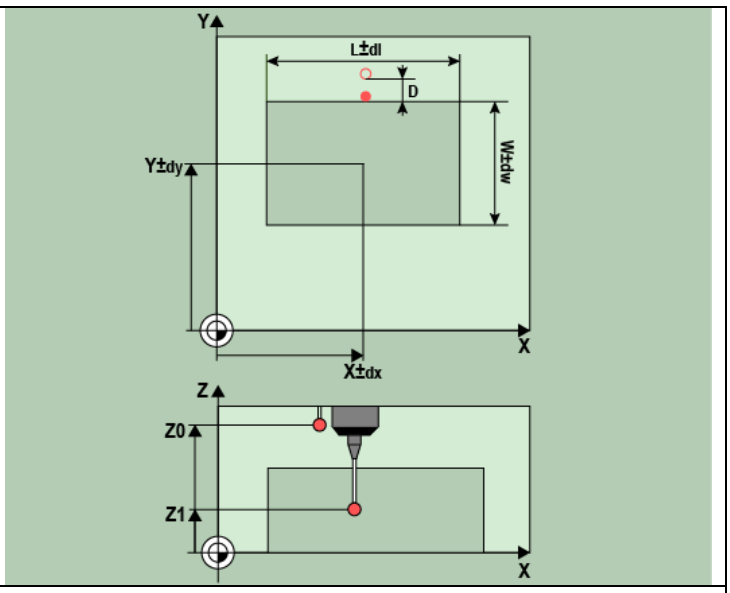
Параметры цикла	
X Центр по X-ой оси	координата (абсолютный) центра кармана по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	координата (абсолютный) центр кармана по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
L X-ая длина стороны	длина кармана параллельно главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W Y-ая длина стороны	длина кармана параллельно вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа:	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .

Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dX Допуск центра по X-ой оси	разрешенное отклонение положения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dY Допуск центра по Y-ой оси	разрешенное отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dl+ Относительный максимальный допуск по длине	**наибольшая отклонение длины кармана.**
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dl- Относительный минимальный допуск по длине	**наименьшая отклонение длины кармана.**
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dw+ Относительный максимальный допуск по ширине	наибольшая отклонение ширины кармана.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dw- Относительный минимальный допуск по ширине	наименьшая отклонение ширины кармана.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение на безопасную высоту	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения; 1: перемещение между точками измерения на безопасной высоте.	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC23"; 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC23" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.3.5. ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ОСТРОВА (Цикл C24)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C24 определяет центр, а также длину и ширину прямоугольного острова. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то УЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.	

Ход цикла



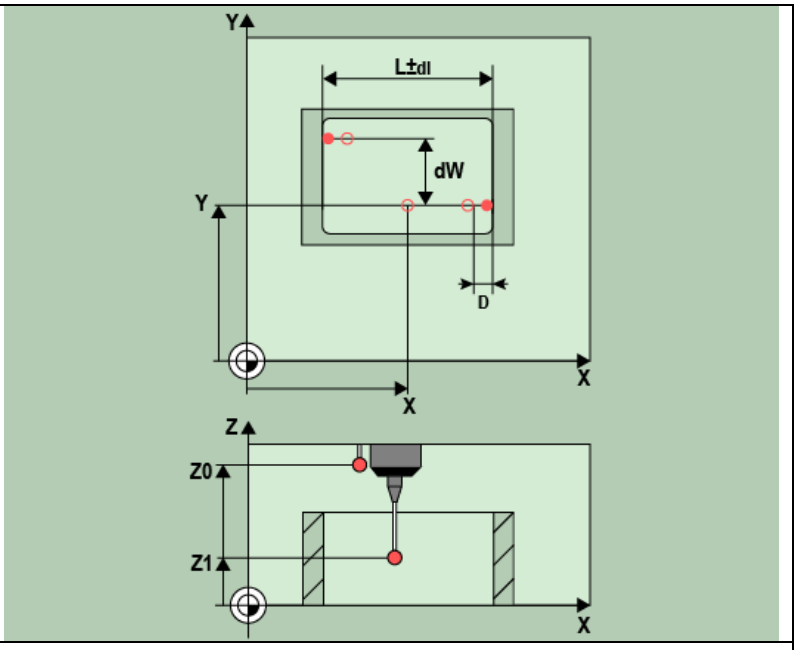
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения
3 После чего щуп перемещается либо параллельно оси на
высоте измерения, либо на безопасной высоте к следующей точке измерения 2 и выполняет там второе касание
4 УЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 4, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактические значения и отклонения в следующих PR-параметрах:

Номер параметра	Значение
PR451	Фактическое значение центра по главной оси
PR452	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR454	Фактическое значение центра по вспомогательной оси
PR455	Фактическое значение длины стороны по вспомогательной оси
PR461	Отклонение центра по главной оси
PR462	Отклонение центра по вспомогательной оси
PR464	Отклонение длины стороны по главной оси
PR465	Отклонение длины стороны по вспомогательной оси

Параметры цикла	
X Центр по X-ой оси	координата (абсолютный) центра кармана по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	координата (абсолютный) центр кармана по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
L X-ая длина стороны	длина кармана параллельно главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W Y-ая длина стороны	длина кармана параллельно вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dX Допуск центра по X-ой оси	разрешенное отклонение положения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dY Допуск центра по Y-ой оси	разрешенное отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки.

Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dl+ Относительный максимальный допуск по длине	наибольшая отклонение длины острова.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dl- Относительный минимальный допуск по длине	наименьшая отклонение длины острова.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dw+ Относительный максимальный допуск по ширине	наибольшая отклонение ширины острова.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dw- Относительный минимальный допуск по ширине	наименьшая отклонение ширины острова.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение на безопасную высоту	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения; 1: перемещение между точками измерения на безопасной высоте.	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC24"; 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC24" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.3.6. ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ ПАЗА (Цикл C25)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C25 определяет длину и ширину паза (кармана). Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то УЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.	
Ход цикла	
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния **2** Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения 1-ое измерение всегда производится в положительном направлении	

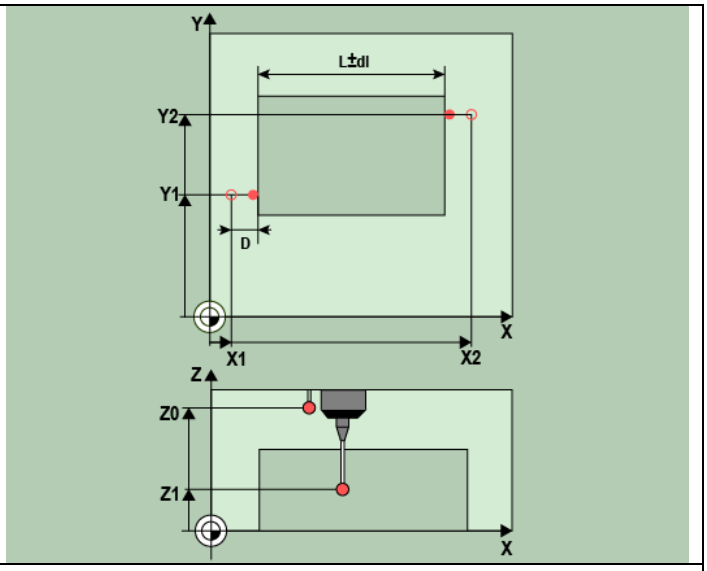
запрограммированной оси **3** Если вы вводите смещение для второго измерения, то УЧПУ перемещает измерительный щуп (при необходимости на безопасной высоте) к следующей точке измерения 2 и проводит там второе измерение. При больших заданных длинах УЧПУ выполняет перемещение ко второй точке измерения на ускоренной подаче. Если смещение не вводится, то УЧПУ измеряет ширину непосредственно в противоположном направлении **4** Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактическое значение и отклонение в следующих PR-параметрах:

Номер параметра	**Значение**
PR456	Фактическое значение измеренной длины
PR457	Фактическое значение положения центральной оси
PR466	Отклонение измеренной длины

Параметры цикла	
X1 Начальная точка по 1-ой оси	координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y1 Начальная точка по 2-ой оси	координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dW Смещение для 2-го измерения	значение (в приращениях), на которое смещается измерительный щуп перед вторым измерением. При вводе 0 УЧПУ смещение не выполняет.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
pX Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение:
X, Y	
Z0 Безопасная высота:	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
L Длинна паза	номинальное значение измеряемой длины.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dl+ Относительный максимальный допуск по длине	наибольшая отклонение длина паза..
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dl- Относительный минимальный допуск по длине	наименьшая отклонение длина паза.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение на безопасную высоту	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения; 1: перемещение между точками измерения на безопасной высоте.	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC25" 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC25" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.3.7. ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ РЕБРА (Цикл C26)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C26 определяет позицию и ширину ребра. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.	
Ход цикла	



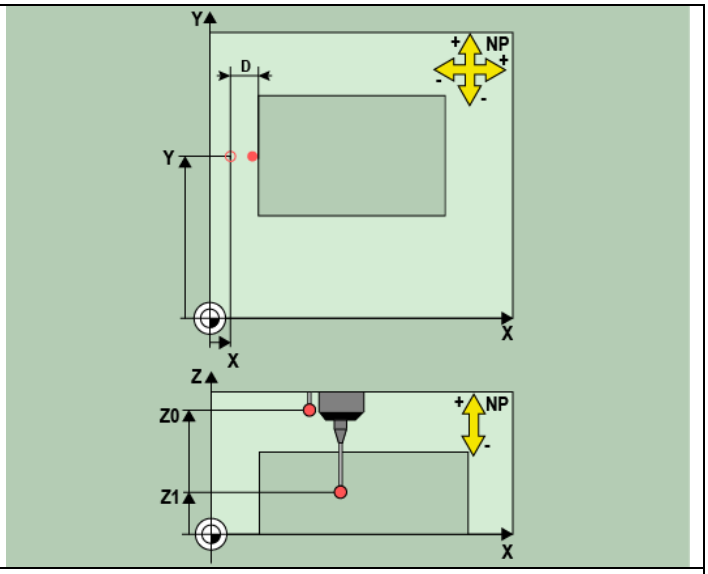
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения 1-ое измерение всегда производится в отрицательном направлении запрограммированной оси
3 После этого щуп перемещается к следующей точке измерения и выполняет там второе измерение
4 Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактическое значение и отклонение в следующих PR-параметрах:

Номер параметра	Значение
PR456	Фактическое значение измеренной длины
PR457	Фактическое значение положения центральной оси
PR466	Отклонение измеренной длины

Параметры цикла	
X1 1-ая точка измерения X-ой оси	координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y1 1-ая точка измерения Y-ой оси	координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
X2 2-ая точка измерения X-ой оси	координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y2 2-ая точка измерения Y-ой оси	координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
pA Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение
1: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние:	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W Ширина ребра	**номинальное значение** измеряемой длины.

Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dw+ Относительный максимальный допуск по ширине	наибольшая отклонение ширина ребра.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dw- Относительный минимальный допуск по ширине	наименьшая отклонение ширина ребра.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC26" 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC26" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.3.8. ИЗМЕРЕНИЕ Координаты (Цикл C27)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C26 определяет позицию и ширину ребра. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.	
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения 1-ое измерение всегда производится в отрицательном направлении запрограммированной оси
3 После этого щуп перемещается к следующей точке измерения и выполняет там второе измерение
4 Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактическое значение и отклонение в следующих PR-параметрах:

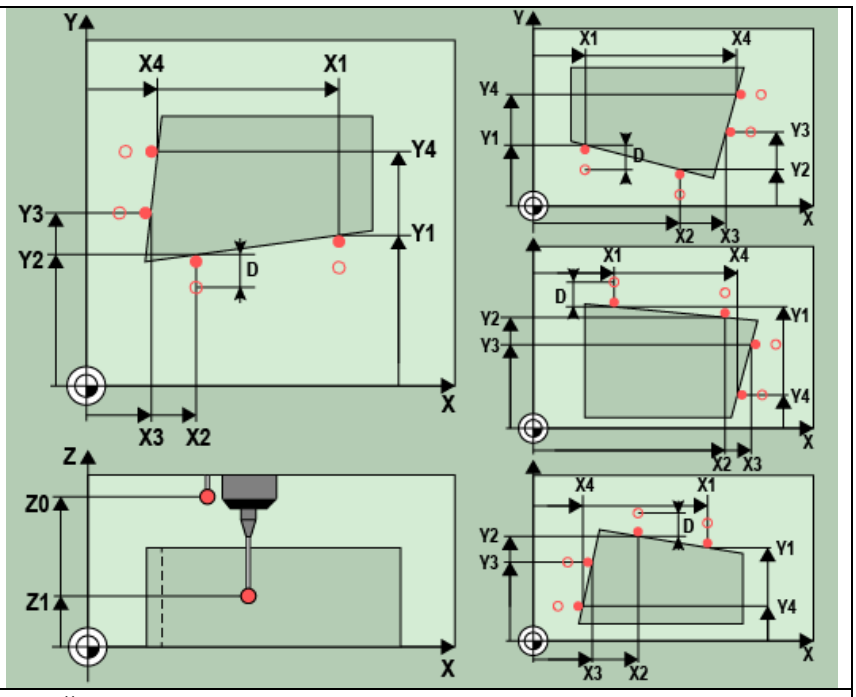
Номер параметра	Значение
PR456	Фактическое значение измеренной длины
PR457	Фактическое значение положения центральной оси
PR466	Отклонение измеренной длины

Параметры цикла	
X 1-ая точка измерения X-ой оси	координата первой точки измерения по оси абсциссы плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y 1-ая точка измерения Y-ой оси	координата первой точки измерения по оси ординаты плоскости обработки.

Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Z0 Безопасная высота	(абсолютная): координата по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
D Безопасное расстояние	дополнительное расстояние между точкой измерения и наконечником щупа. "D" действует дополнительно к DPMA.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
A Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение:
X: абсциссы ось = ось измерения Y: вспомогательная ось = ось измерения	
NP Направление перемещения	направление, в котором измерительный щуп должен перемещаться к обрабатываемой детали:
-1: отрицательное направление перемещения +1: положительное направление перемещения	
x+ Абсолютное максимальное значения	наибольшее разрешенное измеренное значение.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
x- Абсолютное минимальное значения	Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC30" 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC27" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.3.9. ИЗМЕРЕНИЕ внешнего произвольного угла (Цикл C28)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C28 определяет угол, образуемый двумя произвольными прямыми на плоскости обработки и сохраняет это значение в системном параметре.	

Ход цикла	

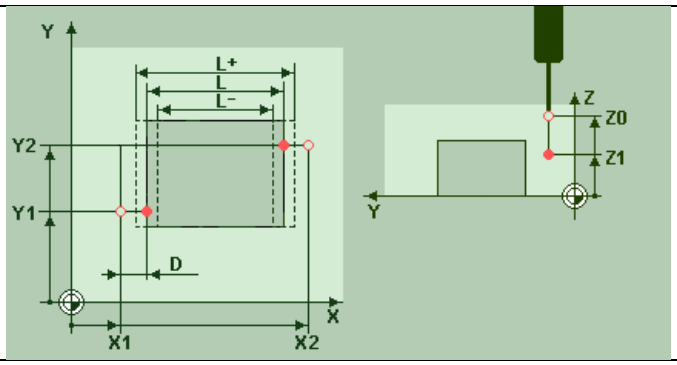
1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в первую точку измерения. При этом ЧПУ отводит измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению перемещения
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения ЧПУ определяет направление измерения автоматически в зависимости от запрограммированной 3 точки измерения
3 Затем щуп перемещается в следующую точку измерения 2 и выполняет там второе касание
4 ЧПУ позиционирует щуп в точке измерения 3, потом в точке измерения 4, выполняет там третье, и соответственно, четвертое измерение
5 Затем ЧПУ позиционирует щуп обратно на безопасную высоту, обрабатывает полученную точку привязки в зависимости от параметров цикла и сохраняет фактические значения в нижеприведённых PR-параметрах

Номер параметра	Значение
PR450	Фактическое значение измеренной длины

Параметры цикла	
X1 1-ая точка измерения X-ой оси	координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y1 1-ая точка измерения Y-ой оси	координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
X2 2-ая точка измерения X-ой оси	координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y2 2-ая точка измерения Y-ой оси	координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
X3 3-ая точка измерения X-ой оси	(абсолютно): 3-ая точка измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y3 3-ая точка измерения Y-ой оси	(абсолютно): 3-ая точка измерения по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
X4 4-ая точка измерения X-ой оси	(абсолютно): 4-ая точка измерения по оси абсциссе плоскости

	обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y4 4-ая точка измерения Y-ой оси	(абсолютно): 4-ая точка измерения по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Q Угол номер	Номер угла, в который ЧПУ должна установить точку привязки.
Диапазон ввода от 1 до 4	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние:	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения:
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения 1: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC26" 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC28" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	

4.3.10. ИЗМЕРЕНИЕ внутреннего произвольного угла (Цикл C29)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C26 определяет позицию и ширину ребра. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.	
Ход цикла	

1 УЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в точку измерения 1. УЧПУ рассчитывает точки измерения на основе данных в цикле и безопасного расстояния
2 Затем измерительный щуп перемещается на предварительно заданную высоту измерения и производит первое касание с подачей измерения 1-ое измерение всегда производится в отрицательном направлении запрограммированной оси
3 После этого щуп перемещается к следующей точке измерения и выполняет там второе измерение
4 Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактическое значение и отклонение в следующих PR-параметрах:

Номер параметра	Значение
PR456	Фактическое значение измеренной длины

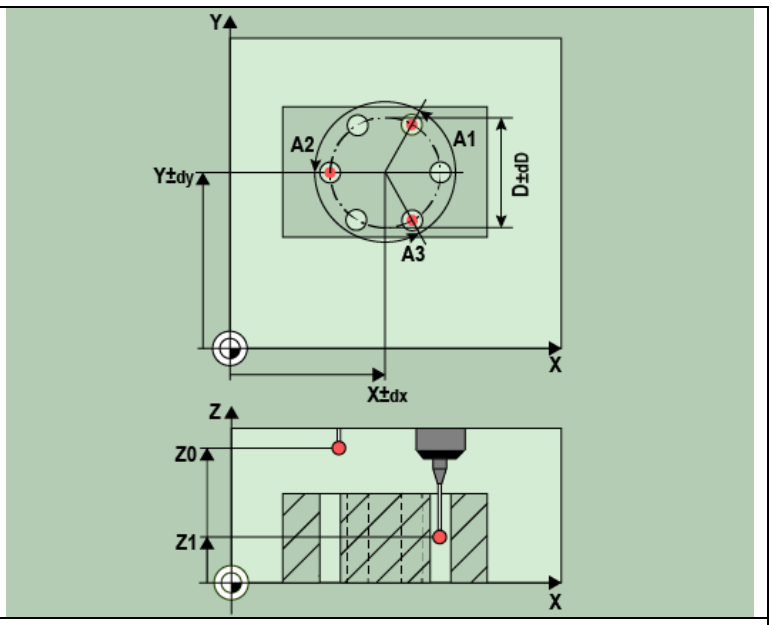
Параметры цикла

X1 1-ая точка измерения X-ой оси	координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y1 1-ая точка измерения Y-ой оси	координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
X2 2-ая точка измерения X-ой оси	координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y2 2-ая точка измерения Y-ой оси	координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
X3 3-ая точка измерения X-ой оси	(абсолютно): 3-ая точка измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y3 3-ая точка измерения Y-ой оси	(абсолютно): 3-ая точка измерения по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
X4 4-ая точка измерения X-ой оси	(абсолютно): 4-ая точка измерения по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y4 4-ая точка измерения Y-ой оси	(абсолютно): 4-ая точка измерения по оси ординаты плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Q Угол номер	Номер угла, в который ЧПУ должна установить точку привязки.
Диапазон ввода от 1 до 4	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние:	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
B Движение по безопасной высоте	определяет, как измерительный щуп должен перемещаться между точками измерения:
0: перемещение между точками измерения на высоте измерения 1: перемещение между точками измерения на безопасной высоте	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC26" 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC28" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	

4.3.11. ИЗМЕРЕНИЕ центр образующей окружности (Цикл С30)

Описание цикла	

Цикл измерительного щупа C30 определяет центр и диаметр образующей окружности путем измерения трех отверстий, расположенный на образующей. Если в цикле задаются соответствующие значения допуска, то ЧПУ осуществляет сравнение заданного и фактического значения и записывает это отклонение в системных параметрах.



Ход цикла

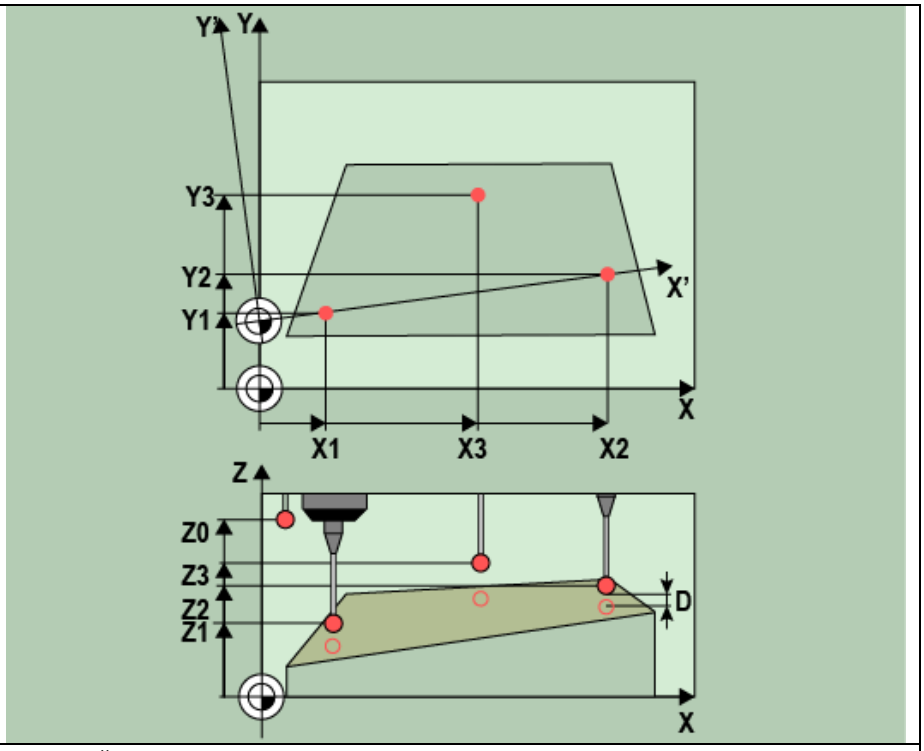
1 ЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования в заданную точку центра первого отверстия 1.
2 Затем измерительный щуп перемещается на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр первого отверстия
3 После этого щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется в заданный центр второго отверстия 2
4 Затем ЧПУ перемещает измерительный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр второго отверстия
5 После этого щуп возвращается на безопасную высоту и позиционируется в заданный центр третьего отверстия 4
6 Затем ЧПУ перемещает измерительный щуп на заданную высоту измерения и путем четырех касаний определяет центр третьего отверстия
7 Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет фактические значения и отклонения в следующих PR-параметрах:

Номер параметра	**Значение**
PR456	Фактическое значение измеренной длины
PR457	Фактическое значение положения центральной оси
PR466	Отклонение измеренной длины

Параметры цикла	
X Центр по X-ой оси	(абсолютный): координата центра образующей окружности (номинальное значение) по оси абсциссе плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y Центр по Y-ой оси	(абсолютный): координата центра образующей окружности (номинальное значение) по оси ординате плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
D Номинальный диаметр	образующей окружности.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
A1 Угол 1-го отверстия	(абсолютный): угол в полярных координатах центра первого отверстия в плоскости обработки.
Диапазон ввода от -360,0000 до 360,0000	
A2 Угол 2-го отверстия	(абсолютный): угол в полярных координатах центра второго отверстия в плоскости обработки.
Диапазон ввода от -360,0000 до 360,0000	
A3 Угол 3-го отверстия	(абсолютный): угол в полярных координатах центра третьего отверстия в плоскости обработки.

Диапазон ввода от -360,0000 до 360,0000	
Z0 Безопасная высота	(абсолютная): координата по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
dx Относительное значение допуска центра по X-ой оси	разрешенное отклонение положения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dy Относительное значение допуска центра по Y-ой оси	разрешенное отклонение положения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dD+ Наибольший размер	наибольший разрешенный диаметр образующей окружности.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
dD- Наименьший размер	наименьший разрешенный диаметр образующей окружности.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
R Многократные измерения	количество повторения при измерении в одной точке
Диапазон ввода от 1 до 3	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC30" 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC30" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.3.12. ИЗМЕРЕНИЕ плоскости (Цикл C31)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа C31 определяет угол плоскости путем измерения трех точек и сохраняет эти значения в системных параметрах.	
Ход цикла	
1 ЧПУ позиционирует измерительный щуп на ускоренном ходу по алгоритму позиционирования	

в запрограммированную точку измерения 1 и измеряет там первую точку на плоскости. При этом ЧПУ отводит измерительный щуп на безопасное расстояние в направлении, противоположном заданному направлению перемещения **2** Затем измерительный щуп перемещается на безопасную высоту, и потом в плоскости обработки к точке измерения 2 и измеряет там фактическое значение второй точки на плоскости **3** Затем измерительный щуп перемещается на безопасную высоту, и потом в плоскости обработки к точке измерения 4 и измеряет там фактическое значение третьей точки на плоскости **4** Затем система ЧПУ возвращает щуп на безопасную высоту и сохраняет вычисленные угловые значения в следующих PR-параметрах:

Номер параметра	**Значение**
PR456	Фактическое значение измеренной длины
PR457	Фактическое значение положения центральной оси
PR466	Отклонение измеренной длины

Параметры цикла	
X1 1-ая точка измерения X-ой оси	координата первой точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y1 1-ая точка измерения Y-ой оси	координата первой точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
X2 2-ая точка измерения X-ой оси	координата второй точки измерения по главной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
Y2 2-ая точка измерения Y-ой оси	координата второй точки измерения по вспомогательной оси плоскости обработки.
Диапазон ввода от -99999.9999 до 99999.9999	
pA Ось измерения	ось на плоскости обработки, в которой должно производиться измерение
1: главная ось = ось измерения **2**: вспомогательная ось = ось измерения	
Z0 Безопасная высота	координата (абсолютная) по оси измерительного щупа, в которой невозможно столкновение инструмента и заготовки (зажимного приспособления).
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Z1 Высота измерения по оси щупа	координата (абсолютная) центра наконечника (точки контакта) по оси измерительного щупа, на которой должно производиться измерение.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
D Безопасное расстояние:	дополнительное расстояние (в приращениях) между точкой измерения и наконечником щупа. D прибавляется к DPT(1) .
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W Ширина ребра номинальное значение	измеряемой длины.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W- Минимальный ширина ребра минимальная	минимальна допускаемая длина.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
W+ Максимальный ширина ребра наибольшая	максимальная разрешенная длина.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
T Протокол измерения	задает, должна ли система ЧПУ создавать протокол измерений:
0: не создавать протокол измерений 1: создать протокол измерений: УЧПУ по умолчанию сохраняет файл протокола "PRC26" 2: прерывание работы программы и вывод протокола измерения на экран УЧПУ. Продолжение программы с помощью ПУСК; 3: создать файла протокола "PRC26" и вывод протокола измерения на экран УЧПУ.	
S Остановка программы при ошибке допуска	задает, должна ли система ЧПУ прервать выполнение программы и выдать сообщение об ошибке при превышении допуска
0: не прерывать работу программы, не выдавать сообщения об ошибке; 1: прервать работу программы, выдать сообщение об ошибке.	

4.4. Циклы измерительных щупов: специальные функции

В данной системе ЧПУ предусмотрено восемь специальных цикла:

Цикл	Изображение	Цикл	Изображение
	CP2 КАЛИБРОВКА TS Калибровка радиуса измерительного щупа		440 ИЗМЕРЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ОСЕЙ
	CP9 КАЛИБР. ДЛИНЫ. TS Калибровка длины измерительного щупа		CP1 БЫСТРОЕ ИЗМЕРЕНИЕ
	CP3 ИЗМЕРЕНИЕ Цикл измерения для создания циклов производителя		C60 КАЛИБРОВКА TS Калибровка радиуса и длины с помощью калибровочного шара
	CP4 ИЗМЕРЕНИЕ 3D Цикл 3D-измерения для создания циклов производителя		CP5 КАЛИБРОВКА TS Калибровка радиуса и длины с помощью TT

Перед началом калибровки щупа необходимо вызвать соответствующий инструмент и установить калибровочное кольцо!!!

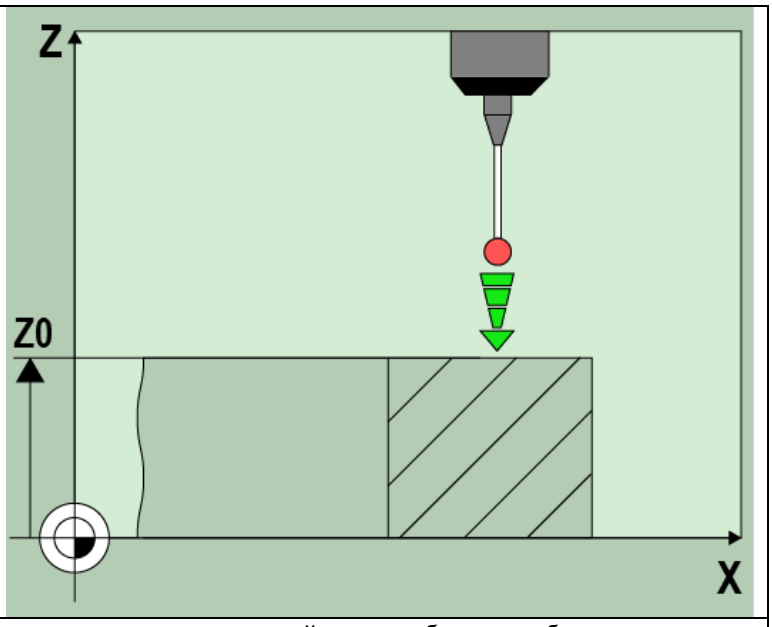
4.4.1. КАЛИБРОВКА TS (Цикл CP2)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа CP2 автоматически выполняет калибровку измерительного щупа на калибровочном кольце.	
Ход цикла	

1 В режиме ручных перемещений, измерительный щуп необходимо подвести в область отверстия калибровочного кольца.
2 Затем щуп поочередно измеряет калибровочное кольцо по X+, X-, Y+ и Y- для нахождения центра калибровочного кольца.
3 После чего щуп повторно проведет измерения по X+ и X-.
4 В заключение ЧПУ перемещает щуп на безопасную высоту и записывает действительный радиус наконечника щупа в данные калибровки

Параметры цикла	
r - радиус калибровочного кольца	радиус калибровочной детали.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

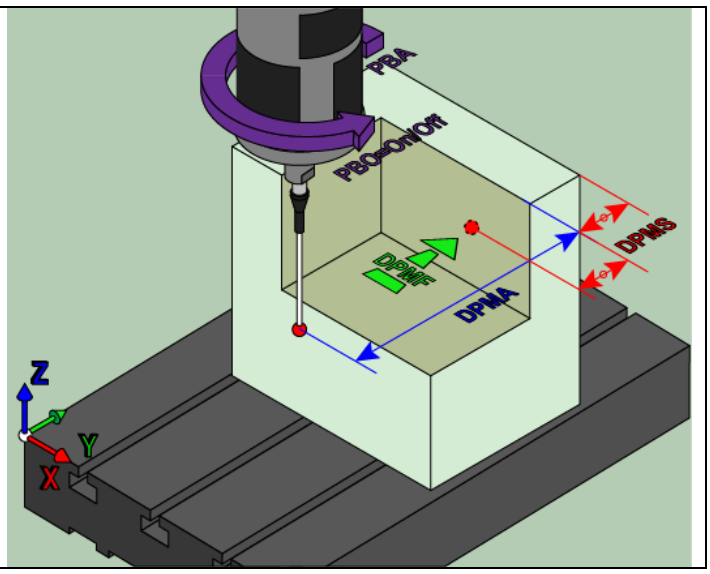
4.4.2. КАЛИБРОВКА ДЛИНЫ TS (Цикл CP9)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа CP9 автоматически калибрует длину щупа в заданной вами точке.	
Ход цикла	
1 Необходимо так предварительно позиционировать измерительный щуп, чтобы можно было осуществить подвод к определенной в цикле координате без опасности столкновения в области отверстия кольца **2** ЧПУ перемещает щуп в отрицательном направлении оси инструмента до тех пор, пока не появится коммутационный сигнал **3** Затем ЧПУ перемещает щуп на безопасную высоту и делает сдвиг на расстояние D по оси абсциссы. **4** ЧПУ перемещает щуп в отрицательном направлении оси инструмента до тех пор, пока не появится коммутационный сигнал **5** Затем ЧПУ возвращает щуп в начальную точку операции измерения и записывает действительную длину щупа в калибровочные данные	

Параметры цикла	
Z0 - Координата точки привязки	(абсолютная): точная координата точки, которой необходимо коснуться.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

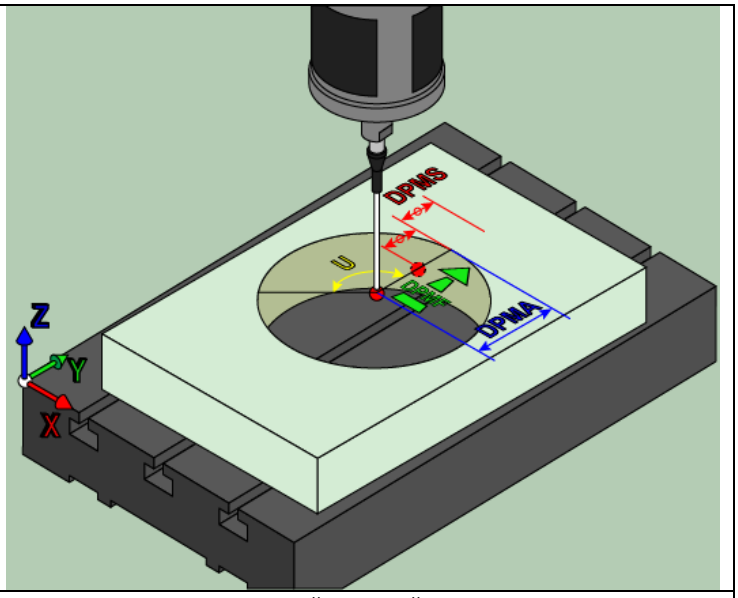
4.4.1. Быстрые измерения (Цикл CP1)

Описание цикла	

С помощью цикла CP1 измерительного щупа можно глобально задать различные параметры измерительного щупа (например, подача позиционирования), для всех используемых в последующем циклов измерительного щупа. Это позволяет простым способом произвести программную оптимизацию, которая ведет к сокращению времени полной обработки.	

Параметры цикла	
r - радиус калибровочного кольца	радиус калибровочной детали.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

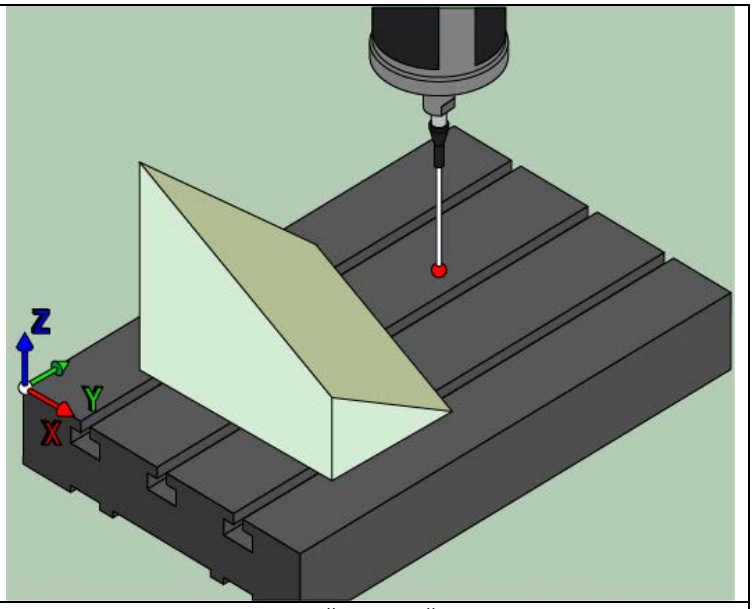
4.4.1. Измерение (Цикл CP3)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа 3 определяет произвольную позицию на детали в одном из направлений измерения. В отличие от других циклов измерения, в цикле 3 можно непосредственно ввести путь измерения **DPMA** и подачу измерения **DPMF**. Возврат после определения значения измерения также осуществляется на вводимое значение **DPMS**.	
Ход цикла	

1 Измерительный щуп перемещается из текущего положения с заданной подачей в заданном направлении измерения. Направление измерения задается в цикле через полярный угол
2 После того как ЧПУ определит положение, измерительный щуп останавливается. Координаты центра сферического наконечника X, Y, Z ЧПУ сохраняет в трех следующих друг за другом параметрах PR. ЧПУ не выполняет коррекцию на длину и радиус. Номер первого результирующего параметра определяется в цикле
3 Затем ЧПУ отводит измерительный щуп в направлении, противоположном направлению измерения, на значение, определенное в параметре **DPMS**

Параметры цикла	
r - радиус калибровочного кольца	радиус калибровочной детали.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

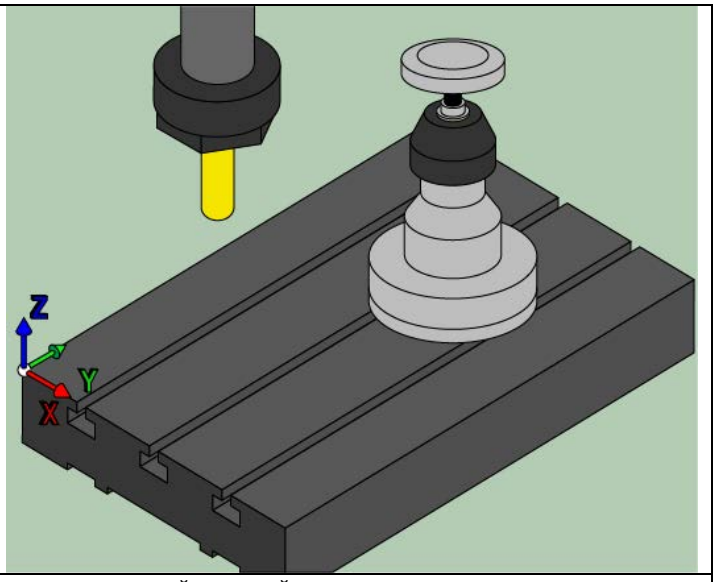
4.4.1. 3D измерения (Цикл CP4)

Описание цикла	
Цикл измерительного щупа 4 определяет произвольную позицию на заготовке в определяемом вектором направлении измерения. В отличие от других циклов измерения, в цикле 4 можно непосредственно задать путь и подачу измерения. Возврат после измерения производится на заданную величину.	
Ход цикла	

1 Измерительный щуп перемещается из текущего положения с заданной подачей в заданном направлении измерения. Направление измерения должно определяться вектором (дельта-значения по X, Y и Z) в цикле
2 После того как ЧПУ определит положение, измерительный щуп останавливается. Координаты центра сферического наконечника X, Y, Z (без расчета калибровочных данных) ЧПУ сохраняет в трех следующих друг за другом параметрах PR. Номер первого параметра определяется в цикле
3 Затем ЧПУ отводит измерительный щуп в направлении, противоположном направлению измерения, на значение, определенное в параметре **DPMS**

Параметры цикла	
r - радиус калибровочного кольца	радиус калибровочной детали.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

4.4.1. Измерение смещение осей (Цикл C40)

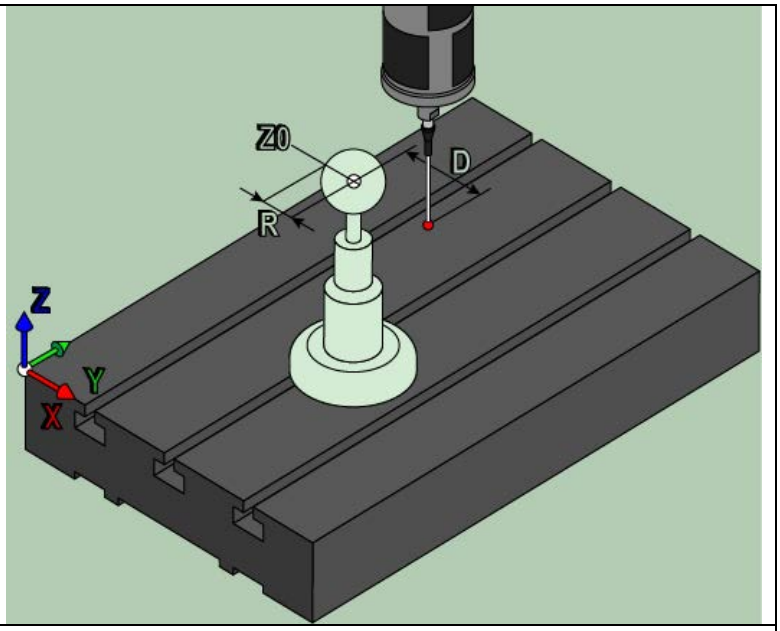
Описание цикла	
С помощью цикла C40 измерительного щупа можно определить смещение осей станка. Для этого следует использовать точно измеренный цилиндрический калибровочный инструмент вместе с TT 130.	
Ход цикла	

1 ЧПУ позиционирует калибровочный инструмент с ускоренной подачей по алгоритму позиционирования вблизи TT
2 Сначала ЧПУ выполняет измерение по оси измерительного щупа. При этом калибровочный инструмент смещается на величину, определенную в таблице инструментов FILCOR в графе K или r (стандарт = радиус инструмента). Измерение по оси щупа производится всегда

3 Затем ЧПУ выполняет измерение в плоскости обработки. То, на какой оси и в каком направлении следует произвести измерение в плоскости обработки, задается через параметр **4** Если проводится калибровка, то ЧПУ производит внутреннюю запись данных калибровки. Если осуществляется измерение, то ЧПУ сравнивает значения измерения с данными калибровки и записывает отклонения в следующих параметрах PR:

Параметры цикла	
r - радиус калибровочного кольца	радиус калибровочной детали.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

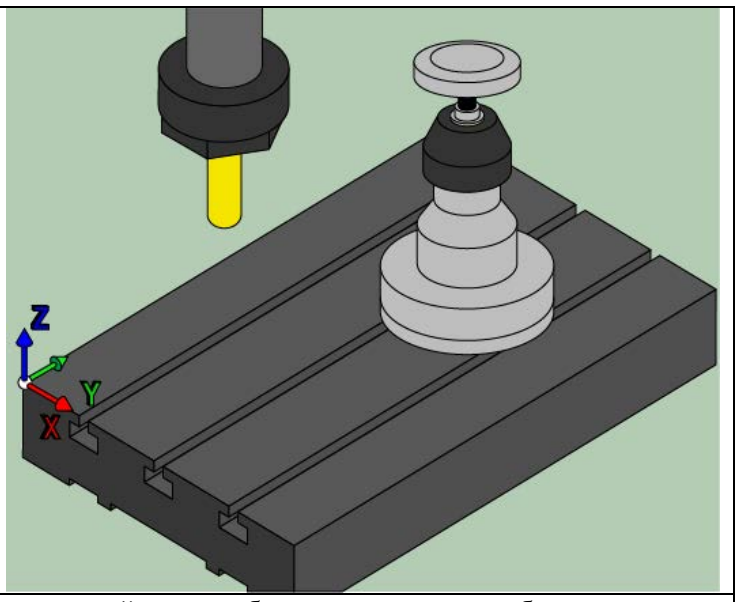
4.4.1. КАЛИБРОВКА TS шариком (Цикл C60)

Описание цикла	
С помощью цикла C60 можно автоматически откалибровать 3D-измерительный щуп с помощью калибровочного шара. Этот цикл позволяет провести калибровку только радиуса или калибровку длины и радиуса.	
Ход цикла	
1 Закрепите калибровочный шар, учитывайте возможность столкновений **2** Поместите щуп по его оси над калибровочным шаром, а в плоскости обработки - примерно в центре шара **3** Первое перемещение в цикле выполняется в отрицательном направлении оси щупа **4** В результате цикл определяет точный центр шара по оси измерительного щупа	

Параметры цикла	
r - радиус калибровочного кольца	радиус калибровочной детали.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

4.4.1. КАЛИБРОВКА TS щупом TT (Цикл CP5)

Описание цикла	
С помощью цикла 440 измерительного щупа можно определить смещение осей станка. Для этого следует использовать точно измеренный щуп калибровочный инструмент вместе с TT 130.	

Ход цикла	

1 В режиме ручных перемещений, измерительный щуп необходимо подвести в область отверстия калибровочного кольца.
2 Затем щуп поочередно измеряет калибровочное кольцо по X+, X-, Y+ и Y- для нахождения центра калибровочного кольца.
3 После чего щуп повторно проведет измерения по X+ и X-.
4 В заключение ЧПУ перемещает щуп на безопасную высоту и записывает действительный радиус наконечника щупа в данные калибровки

Параметры цикла	
r - радиус калибровочного кольца	радиус калибровочной детали.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

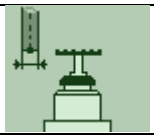
4.5. Циклы измерительных щупов: автоматическое измерение инструмента

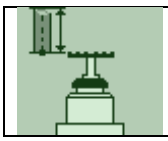
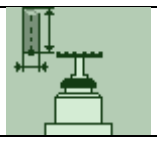
С помощью настольного измерительного щупа и циклов измерения инструмента УЧПУ производит автоматическое измерение инструмента: значений коррекции длины и радиуса сохраняются в таблице корректоров и автоматически пересчитываются в конце цикла измерения.

Доступны следующие виды измерений:

- измерение неподвижного инструмента
- измерение вращающегося инструмента

Циклы измерения инструмента программируются в режиме работы "Визуального программирования":

Изображение	**Цикл**		
	Калибровка ТТ, цикл С80		Измерение радиуса инструмента, цикл С82

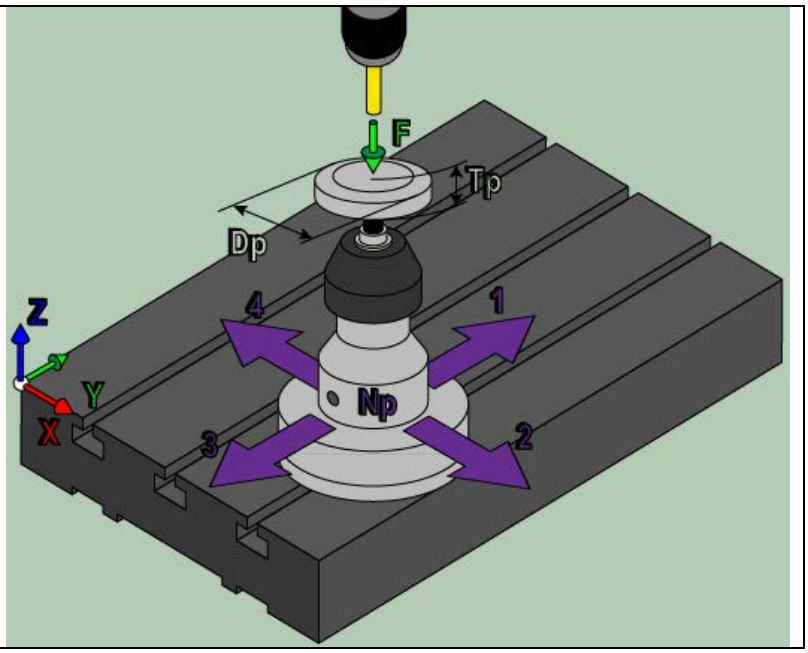
	Измерение длины инструмента, цикл С81		Измерение длины и радиуса инструмента, цикл С83

Калибровка

Перед тем как начать измерения система ТТ должна быть откалибрована, т.е. должны быть определены точные координаты точек замеров в системе координат, привязанной к станку. Для этого используется эталонный инструмент, который поставляется как принадлежность. Он имеет цилиндрическую форму с выделенным контрольным диаметром для проведения измерений в положительном и отрицательном направлениях оси Z (для точного определения центра лазерного луча по оси Z). Эталонный инструмент устанавливается в зажимной патрон шпинделя, затем измеряется его длина, диаметр и высота. Для более простых применений можно использовать простой цилиндрический эталон. При калибровочных измерениях вращение должно быть по возможности без радиальных биений. Результаты калибровки щупа ТТ записываются в протокол “PRTT” и используются в дальнейшем в циклах измерения инструмента. **После калибровки щупа ТТ не следует изменять параметры Номера начальной точки (UAO)!!!**

4.5.1. Калибровка ТТ (Цикл С80)

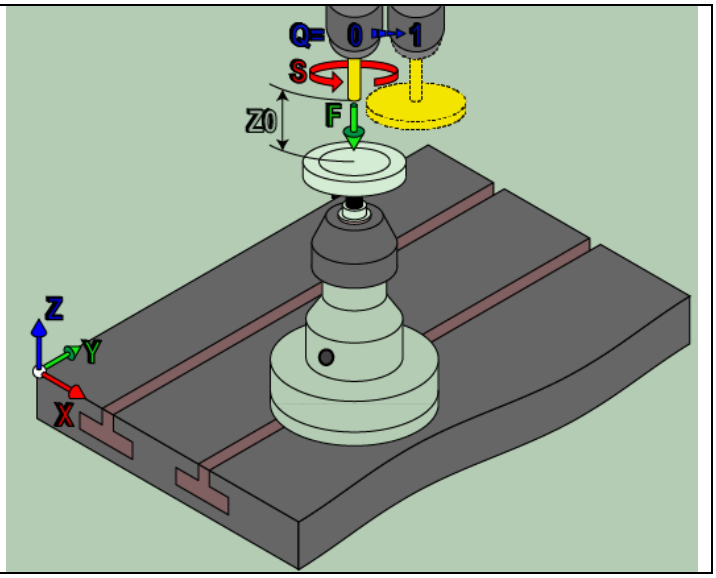
Ход цикла

Описание цикла	
Калибровка щупа ТТ выполняется при помощи циклов измерения С80. Операция калибровки осуществляется автоматически. ЧПУ также автоматически определяет среднее смещение калибровочного инструмента. В качестве калибровочного инструмента используйте точную цилиндрическую деталь, например, цилиндрический штифт. ЧПУ сохраняет значения калибровки и учитывает их при следующих замерах инструмента	

Параметры цикла	
UAO - номер начальной точки	с координатой центра измерительно щупа
Диапазон ввода от 0 до 99	
Dp - Диаметр пятки	измерительно щупа для инструмента.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

Tp - Глубина измерения	относительно верхушки измерительного щупа.
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Np - Направление движение	инструмента при измерение его радиуса
Диапазон ввода от 1 до 4 1: Y+ 2: X+ 3: Y- 4: X-	
F - Рабочая подача измерения	Рабочая подача измерения
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

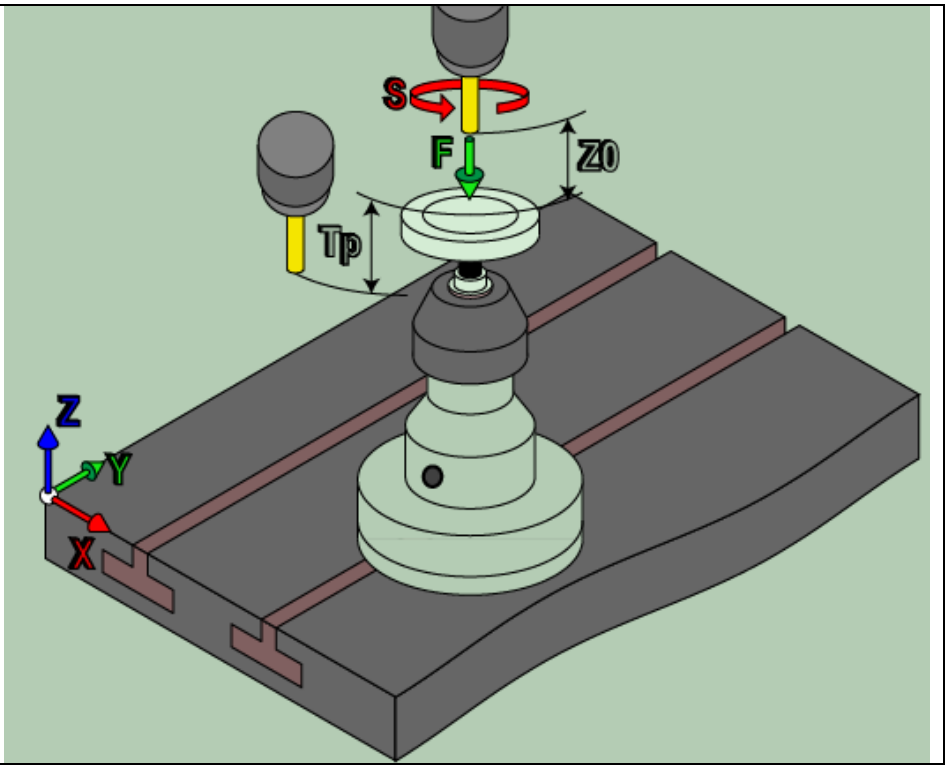
4.5.2. Измерение длины инструмента (Цикл C81)

Описание цикла	
Для измерения длины инструмента запрограммируйте цикл измерения C81. Через вводимые параметры можно определить длину инструмента различными способами	

Параметры цикла	
P - Измерение инструмента=0 / Проверка=1	задайте, измеряется инструмент впервые или выполняется проверка уже измеренного инструмента. При первом измерении система ЧПУ переписывает длину инструмента Z в таблице корректоров и устанавливает дельта значение c = 0. В случае, когда выполняется проверка инструмента, измеренная длина сравнивается с длиной инструмента Z из FILCOR рассчитывает отклонение с соответствующим знаком и записывает его в качестве дельта- значения c в FILCOR. Если дельта-значение превышает разрешенный для длины инструмента допуск износа или поломки, УЧПУ блокирует инструмент (статус A).
Измерение инструмента=0 Проверка инструмента =1	
mZ	Максимальное значение длинны коррекции
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
Z0 - Безопасная высота	введите позицию по оси шпинделя, в которой столкновение с заготовками или зажимными устройствами невозможно. Безопасная высота отсчитывается от активной точки привязки детали. Если безопасная высота введена настолько малой, что наконечник инструмента может находиться под верхней кромкой диска, то ЧПУ автоматически позиционирует инструмента над диском.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
Q – Режим радиальной позиция для измерения длины	• Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности TT, то нужно выполнять измерение с вкл. режим измерения режущей кромкой Q=1. • Если диаметр инструмента меньше диаметра измерительной поверхности TT или если необходимо определить длину сверла либо радиусной фрезы, то нужно выкл. режим измерения режущей кромкой Q=0.

• 0 выкл • 1 вкл	
S - Вращение инструмента	• Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности ТТ, то нужно выполнять измерение с вращающимся инструментом • Если диаметр инструмента меньше диаметра измерительной поверхности ТТ или необходимо определить длину сверла либо радиусной фрезы, то нужно выполнять измерение с неподвижным инструментом.
• Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
F - Рабочая подача измерения	
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

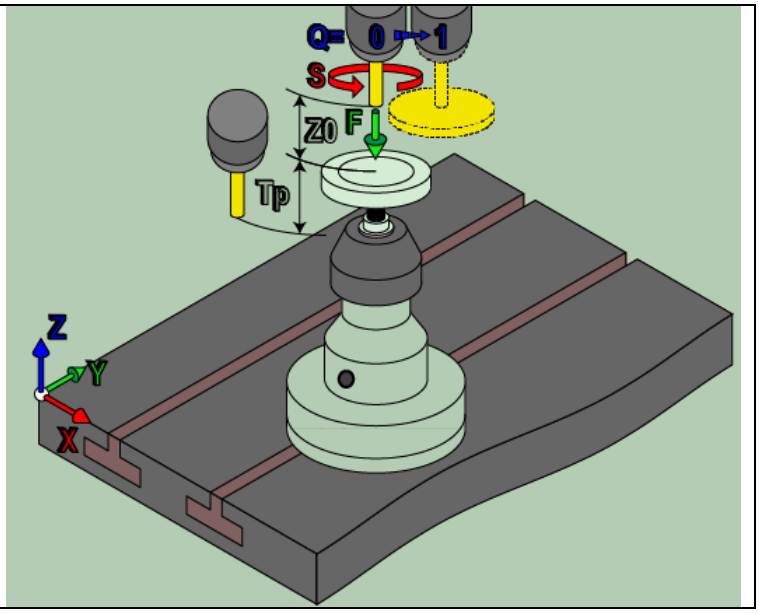
4.5.3. Измерение радиуса инструмента (Цикл C82)

Описание цикла	
Для измерения радиуса инструмента запрограммируйте цикла измерения C82. Через вводимые параметры можно определить радиус инструмента различными способами:	

Параметры цикла	
P - Измерение инструмента=0 / Проверка=1	задайте, измеряется инструмент впервые или выполняется проверка уже измеренного инструмента. При первом измерении система ЧПУ переписывает длину инструмента Z в таблице корректоров и устанавливает дельта значение с = 0. В случае, когда выполняется проверка инструмента, измеренная длина сравнивается с длиной инструмента Z из FILCOR рассчитывает отклонение с соответствующим знаком и записывает его в качестве дельта- значения с в FILCOR. Если дельта-значение превышает разрешенный для длины инструмента допуск износа или поломки, УЧПУ блокирует инструмент (статус А).
Измерение инструмента=0 Проверка инструмента =1	
Z0 - Безопасная высота	введите позицию по оси шпинделя, в которой столкновение с заготовками или зажимными устройствами невозможно. Безопасная высота отсчитывается от активной точки привязки детали. Если безопасная высота введена настолько малой, что наконечник инструмента может находиться под верхней кромкой диска, то ЧПУ автоматически позиционирует инструмента над диском.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	

TP	• Глубина
• Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
S - Вращение инструмента	• Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности ТТ, то нужно выполнять измерение с вращающимся инструментом • Если диаметр инструмента меньше диаметра измерительной поверхности ТТ или определить длину сверла либо радиусной фрезы, то нужно выполнять измерение с неподвижным инструментом.
• Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
F - Рабочая подача измерения	
• Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

4.5.4. Полное измерение инструмента (Цикл C83)

Описание цикла	
Для полного измерения инструмента запрограммируйте цикл C83. Этот цикл особенно подходит для первого замера инструментов, так как по сравнении с отдельным измерением длины и радиуса имеет место выигрыш во времени.	

Параметры цикла	
P - Измерение инструмента=0 / Проверка=1	задайте, измеряется инструмент впервые или выполняется проверка уже измеренного инструмента. При первом измерении система ЧПУ переписывает длину инструмента Z в таблице корректоров и устанавливает дельта значение с = 0. В случае, когда выполняется проверка инструмента, измеренная длина сравнивается с длиной инструмента Z из FILCOR рассчитывает отклонение с соответствующим знаком и записывает его в качестве дельта- значения с в FILCOR. Если дельта-значение превышает разрешенный для длины инструмента допуск износа или поломки, УЧПУ блокирует инструмент (статус A).
Измерение инструмента=0 Проверка инструмента =1	
Z0 - Безопасная высота	введите позицию по оси шпинделя, в которой столкновение с заготовками или зажимными устройствами невозможно. Безопасная высота отсчитывается от активной точки привязки детали. Если безопасная высота введена настолько малой, что наконечник инструмента может находиться под верхней кромкой диска, то ЧПУ автоматически позиционирует инструмента над диском.
Диапазон ввода от -99999,9999 до 99999,9999	
TP	• Глубина
• Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	

Q – Режим радиальной позиция для измерения длины	• Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности ТТ, то нужно выполнять измерение с вкл. режим измерения режущей кромкой Q=1. • Если диаметр инструмента меньше диаметра измерительной поверхности ТТ или если необходимо определить длину сверла либо радиусной фрезы, то нужно выкл. режим измерения режущей кромкой Q=0.
• 0 выкл • 1 вкл	
S - Вращение инструмента	• Если диаметр инструмента больше диаметра измерительной поверхности ТТ, то нужно выполнять измерение с вращающимся инструментом • Если диаметр инструмента меньше диаметра измерительной поверхности ТТ или определить длину сверла либо радиусной фрезы, то нужно выполнять измерение с неподвижным инструментом.
• Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	
F - Рабочая подача измерения	
Диапазон ввода от 0 до 99999,9999	