



HEIDENHAIN



Руководство по
обслуживанию
Циклы импульсной
системы

iTNC 530

ЧУ-программное обеспечение

340 490-03

340 491-03

340 492-03

340 493-03

340 494-03

Russkij (ru)
8/2006



Тип УЧПУ, программное обеспечение и функции

Настоящее руководство по обслуживанию описывает функции, которые находятся в распоряжении в ЧПУ, начиная со следующих номеров ЧУ-программного обеспечения.

Тип УЧПУ	ЧУ-программное обеспечение-№
iTNC 530	340 490-03
iTNC 530 E	340 491-03
iTNC 530	340 492-03
iTNC 530 E	340 493-03
iTNC 530 терминал программирования	340 494-03

Буквенное обозначение E представляет экспортную модель УЧПУ. Для экспортной версии УЧПУ действует следующее ограничение:

- движения по прямой одновременно по 4 осям

Производитель станков приспособливает полезный объём производительности ЧПУ посредством параметров станка к нужному станку. Поэтому в этом руководстве описаны также функции, которые не находятся в распоряжении в каждом ЧПУ.

Функции ЧПУ, не находящиеся в распоряжении на каждом станке, это на пример:

- Измерение инструмента с помощью ТТ

Наладите пожалуйста контакт с производителем станков, для того чтобы лучше познакомиться с действительным объёмом функций Вашего станка.

Многие производители станков и фирма HEIDENHAIN предоставляют курсы программирования для устройств ЧПУ. Участие в этих курсах рекомендуется, для того чтобы интенсивно познакомиться с функциями ЧПУ.



Руководство по обслуживанию:

Все функции УЧПУ, не относящиеся к импульсному зонду, описываются в руководстве по обслуживанию iTNC 530. Обращайтесь пожалуйста в данном случае к фирме HEIDENHAIN, если Вы нуждаетесь в этой инструкции. Ident-Nr.: 533 190-xx



Документация для оператора smarT.NC:

Новый режим работы smarT.NC описывается в отдельном руководстве Lotse (Лотцман). Обращайтесь пожалуйста в данном случае к фирме HEIDENHAIN, если Вы нуждаетесь в этом руководстве (Лотцман). Ident-Nr.: 533 191-xx.

Опции ПО

iTNC 530 располагает разными опциями программного обеспечения, которые активируются оператором или производителем станков. Каждую опцию следует активировать отдельно и каждая из них содержит представленные ниже функции:

ПО-опция 1
Интерполяция оболочки цилиндра (циклы 27, 28, 29 и 39)
Подача мм/мин в случае осей вращения: M116
Наклон плоскости обработки (цикл 19, PLANE -функция и Softkey 3D-ROT в режиме работы Вручную)
Окружность в 3 осях при наклоненной плоскости обработки
ПО-опция 2
Время переработки кадра 0,5 мсек вместо 3,6 мсек
Интерполяция в 5 осях
Spline-интерполяция
3D-обработка:
<ul style="list-style-type: none">■ M114: автоматическая коррекция геометрии станка при работе с осями наклона:■ M128: сохранение позиции вершины инструмента при позиционировании осей наклона (TCPM)■ FUNCTION TCPM: сохранение позиции вершины инструмента при позиционировании осей наклона (TCPM) с возможностью настройки действия■ M144: учёт кинематики станка в ФАКТ/ЗАДАННАЯ-позиции в конце кадра■ Дополнительные параметры Обработка чистовая/черновая и Допуск для осей вращения в цикле 32 (G62)■ LN-записи (3D-коррекция)
Опция ПО DCM столкновение
Функция, наблюдающая динамически определенные производителем станков участки, для избежания столкновений.



Опция ПО дополнительные языки диалога

Функция для активирования языков диалога: словенского, словацкого, норвежского, латышского, эстонского, корейского.

Опция ПО DXF-конвертер

Извлечение контуров из DXF-файлов (формат R12).

Опция ПО глобальные настройки программы

Функция для совмещения преобразования координат в режимах работы отработки программы.

Опция ПО AFC

Функция адаптивного регулирования подачи для оптимизирования условий резания в случае серийного производства.

Уровень модификации (Upgrade-функции)

Кроме опций ПО значительные модификации программного обеспечения ЧПУ управляются с помощью Upgrade-функций, так называемого **Feature Content Level** (англ. понятие для уровня модификации). Функции, принадлежащие к FCL, не находятся в распоряжении оператора, если получаете в УЧПУ модификацию программного обеспечения.



Если вводите в эксплуатацию новый станок, то предоставляются в распоряжение бесплатно все функции Upgrade (расширения).

Эти функции обозначаются в руководстве с помощью символа **FCL n**, при чем **n** относится к текущему номеру уровня модификации.

Можете активировать в управлении приобретаемый код функций FCL для постоянного пользования. Для этого обратитесь пожалуйста к производителю станков или к фирме HEIDENHAIN.

FCL 3-функции	Описание
Цикл зонда для 3D-ощупывания	странице 150
Циклы зонда для автоматической установки опорной точки центр канавки/центр распорки	странице 67
Редуцирование подачи при обработке карманов контура, когда инструмент полностью врезается	Руководство по обслуживанию
PLANE-функция: ввод угла оси	Руководство по обслуживанию
Документация для оператора в качестве системы помощи в зависимости от контекста	Руководство по обслуживанию
smarT.NC: smarT.NC программировать параллельно с отработкой	Руководство по обслуживанию
smarT.NC: карман контура на образце точек	Lotse (Лощман) smarT.NC
smarT.NC: предварительное представление программ контуров в управлении файлами	Lotse (Лощман) smarT.NC
smarT.NC: стратегия позиционирования при обработке точек	Lotse (Лощман) smarT.NC



FCL 2-функции	Описание
3D-линейная графика	Руководство по обслуживанию
Виртуальная ось инструмента	Руководство по обслуживанию
USB-вспомогание блоковых устройств (накопители памяти в виде штифтов, жесткие диски, CD-ROM-дисководы)	Руководство по обслуживанию
Фильтрация контуров, созданных на внешнем ЗУ	Руководство по обслуживанию
Возможность присвоения для каждого подконтура разных значений глубины в формуле контура	Руководство по обслуживанию
Динамическое управление IP-адресами DHCP	Руководство по обслуживанию
Цикл импульсного зонда для глобальной настройки параметров зонда	странице 155
smarT.NC: поиск кадра с графическим вспомоганием	Lotse (Лощман) smarT.NC
smarT.NC: преобразования координат	Lotse (Лощман) smarT.NC
smarT.NC: функция PLANE	Lotse (Лощман) smarT.NC

Предусмотренное место эксплуатации

УЧПУ соответствует классу А, согласно европейской норме EN 55022 и предусмотрено для эксплуатации главным образом в промышленных центрах.



Новые функции ПО 340 49х-02

- Новый машинный параметр для определения скорости позиционирования (смотри “Переключающая импульсная система, ускоренная подача для перемещений позиционирования: MP6151” на странице 23)
- Новый машинный параметр для учета базового поворота в ручном режиме (смотри “Учитывание базового поворота в ручном режиме: MP6166” на странице 22)
- Циклы для автоматического замера инструмента от 420 до 431 расширены настолько, что протокол измерения изображается сейчас на дисплее (смотри “Запись результатов измерений в протокол” на странице 108)
- Имеется сейчас новый цикл в распоряжении, с помощью которого оператор может глобально установить параметры (смотри “БЫСТРОЕ ОЩУПЫВАНИЕ (цикл зонда 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-функция)” на странице 155)

Новые функции ПО 340 49х-03

- Новый цикл для устанавливания опорной точки в центре канавки (смотри “ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР ПАЗА (цикл зонда 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-функция)” на странице 67)
- Новый цикл для устанавливания опорной точки в центре распорки (смотри “ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР РАСПОРКИ (цикл зонда 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-функция)” на странице 70)
- Новый цикл ощупывания 3D (смотри “ИЗМЕРЕНИЕ 3D (цикл зонда 4, FCL 3-функция)” на странице 150)
- Цикл 401 может компенсировать наклонное положение обрабатываемой детали сейчас также путем поворота круглого стола (смотри “ПОВОРОТ ФОНА через два отверстия (цикл зонда 401, DIN/ISO: G401)” на странице 50)
- Цикл 402 может компенсировать наклонное положение обрабатываемой детали сейчас также путем поворота круглого стола (смотри “ПОВОРОТ ФОНА через две цапфы (цикл зонда 402, DIN/ISO: G402)” на странице 52)
- В циклах для устанавливания опорной точки итоги измерения находятся в распоряжении в параметрах **Q Q15X** (смотри “Результаты измерений в параметрах Q” на странице 66)

Измененные функции относительно предыдущих версий 340 422-xx/340 423-xx

- Управление несколькими блоками данных калибровки изменено (смотри “Управление несколькими записями данных калибровки” на странице 32)

Содержание

Введение	1
Циклы импульсной системы в режимах работы Вручную и Эл. маховичок	2
Циклы импульсной системы для автоматического контроля обрабатываемой детали	3
Циклы импульсной системы для автоматического измерения инструмента	4

1 Введение 17

- 1.1 Общие сведения к циклам импульсного зонда 18
 - Способ действия 18
 - Циклы импульсной системы в режимах работы Вручную и Эл. маховичок 19
 - Циклы импульсного зонда для автоматического режима работы 19
- 1.2 Перед началом работы с циклами импульсной системы! 21
 - Максимальный путь перемещения к точке контактирования: MP6130 21
 - Безопасное расстояние к точке контактирования: MP6140 21
 - Ориентировка инфракрасного зонда на программированное направление контактирования: MP6165 21
 - Учитывание базового поворота в ручном режиме: MP6166 22
 - Многократный замер: MP6170 22
 - Диапазон допуска для многократного измерения MP6171 22
 - Импульсная система, подача ощупывания: MP6120 23
 - Переключающая импульсная система, подача для перемещений позиционирования: MP6150 23
 - Переключающая импульсная система, ускоренная подача для перемещений позиционирования: MP6151 23
 - Отработка циклов импульсной системы 24

2 Циклы импульсной системы в режимах работы Вручную и Эл. маховичок 25

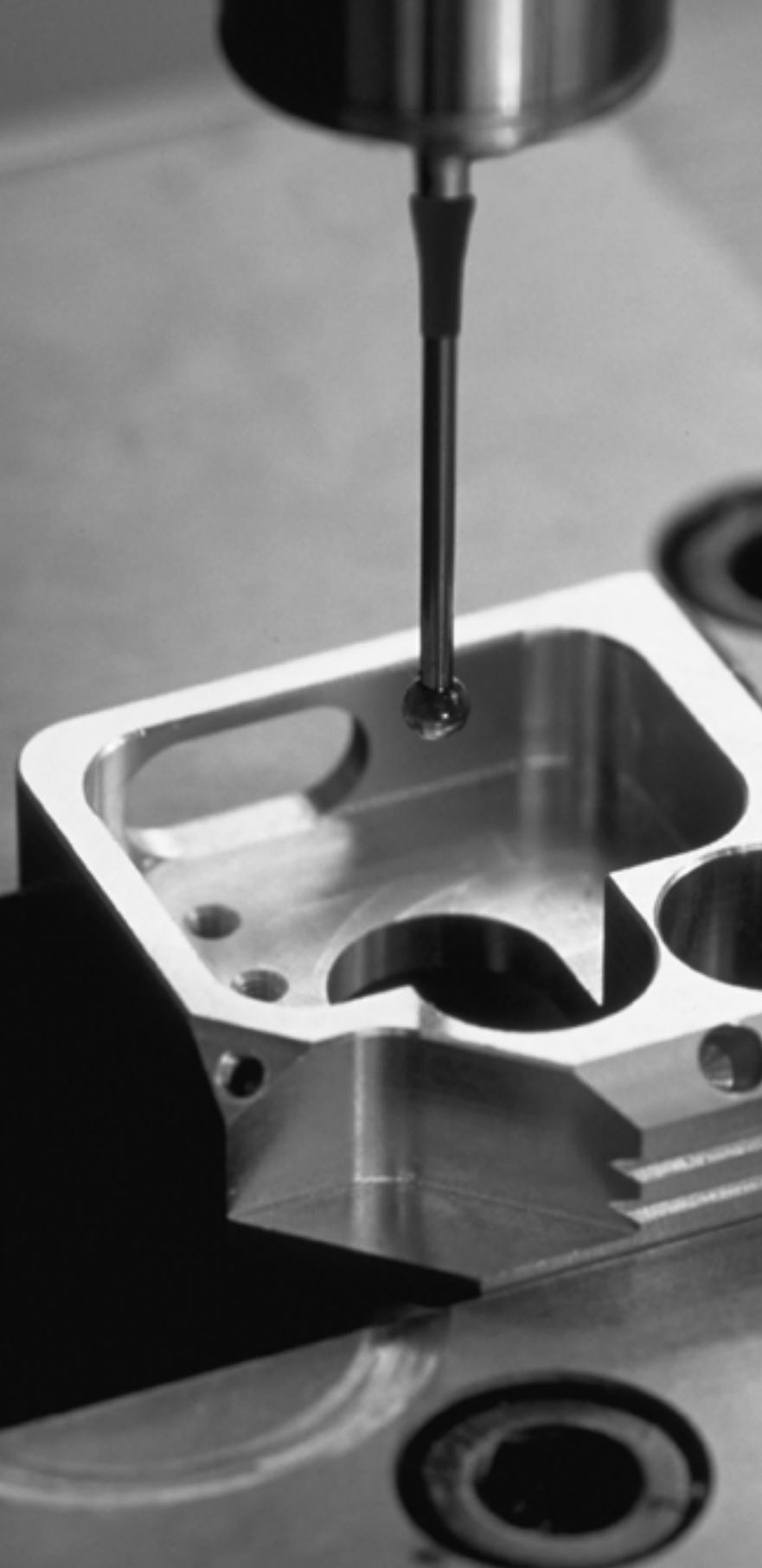
- 2.1 Введение 26
 - Обзор 26
 - Выбор цикла импульсного зонда 26
 - Протоколирование значений измерений из циклов импульсного зонда 27
 - Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек 28
 - Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset) 29
- 2.2 Калибровка импульсной системы 30
 - Введение 30
 - Калибровка полезной длины 30
 - Калибровать полезный радиус и выравнивать сдвиг соосности зонда 31
 - Индикация значений калибровки 32
 - Управление несколькими записями данных калибровки 32
- 2.3 Компенсирование наклонного положения обрабатываемой детали 33
 - Введение 33
 - Определение базисного поворота 33
 - Поворот фона записать в память в таблицы Preset 34
 - Индикация базисного поворота 34
 - Сброс базисного поворота 34
- 2.4 Установление опорной точки с помощью 3D-импульсной системы 35
 - Введение 35
 - Устанавливание опорной точки на произвольной оси 35
 - Угол в качестве опорной точки – переписать точки, контактированные для базисного поворота (смотри картина справа) 36
 - Угол в качестве опорной точки – не переписывать точек, контактированных для поворота фона 36
 - Центр окружности в качестве опорной точки 37
 - Средняя ось в качестве опорной точки 38
 - Установление опорных точек через отверстия/круговые цапфы 39
- 2.5 Замер деталей с помощью 3D-зондов 40
 - Введение 40
 - Определение координаты положения на выверенной детали 40
 - Определение координат угловой точки на плоскости обработки 40
 - Определение размеров детали 41
 - Определение угла между опорной осью угла и гранью детали 42
- 2.6 Применение функций контактирования УЧПУ при использовании механических щупов или индикаторов часового типа 43
 - Введение 43

3.1 Автоматическое определение кривого положения детали	46
Обзор	46
Общие приметы циклов импульсных систем для определения кривого положения детали	47
БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ (цикл зонда 400, DIN/ISO: G400)	48
ПОВОРОТ ФОНА через два отверстия (цикл зонда 401, DIN/ISO: G401)	50
ПОВОРОТ ФОНА через две цапфы (цикл зонда 402, DIN/ISO: G402)	52
ПОВОРОТ ФОНА компенсировать через ось поворота (цикл зонда 403, DIN/ISO: G403)	55
ПОВОРОТ ФОНА УСТАНОВИТЬ (цикл зонда 404, DIN/ISO: G404)	58
Выверка кривого положения детали через ось С (цикл зонда 405, DIN/ISO: G405)	59
3.2 Определить автоматически опорные точки	63
Обзор	63
Общие приметы всех циклов зонда для установления опорной точки	65
Результаты измерений в параметрах Q	66
ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР ПАЗА (цикл зонда 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-функция)	67
ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР РАСПОРКИ (цикл зонда 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-функция)	70
ОПОРНАЯ ТОЧКА ПРЯМОУГ.ВНУТРИ (цикл зонда 410, DIN/ISO: G410)	73
ОПОРНАЯ ТОЧКА ПРЯМОУГ.НАРУЖИЕ (цикл зонда 411, DIN/ISO: G411)	76
ОПОРНАЯ ТОЧКА ОКРУЖНОСТЬ ВНУТРИ (цикл зонда 412, DIN/ISO: G412)	79
ОПОРНАЯ ТОЧКА ОКРУЖНОСТЬ НАРУЖИЕ (цикл зонда 413, DIN/ISO: G413)	83
ОПОРНАЯ ТОЧКА УГОЛ НАРУЖИЕ (цикл зонда 414, DIN/ISO: G414)	86
ОПОРНАЯ ТОЧКА УГОЛ ВНУТРИ (цикл зонда 415, DIN/ISO: G415)	89
ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР ОКР.ОТВЕРСТИЙ (цикл зонда 416, DIN/ISO: G416)	92
ОПОРНАЯ ТОЧКА ОСЬ ЗОНДА (цикл зонда 417, DIN/ISO: G417)	95
ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР 4 ОТВЕРСТИЙ (цикл зонда 418, DIN/ISO: G418)	97
ОПОРНАЯ ТОЧКА ОТДЕЛЬНАЯ ОСЬ (цикл зонда 419, DIN/ISO: G419)	101

3.3 Автоматическое измерение заготовок	107
Обзор	107
Запись результатов измерений в протокол	108
Результаты измерений в параметрах Q	110
Статус измерения	110
Контроль допуска	110
Контроль инструмента	111
Отсчетная система для результатов измерений	112
ОПОРНАЯ ПЛОСКОСТЬ (цикл зонда 0, DIN/ISO: G55)	112
ПЛОСКОСТЬ ОТСЧЕТА полярно (цикл зонда 1)	113
ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА (цикл зонда 420, DIN/ISO: G420)	114
ИЗМЕРЕНИЕ ОТВЕРСТИЕ (цикл зонда 421, DIN/ISO: G421)	116
ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТЬ НАРУЖИЕ (цикл зонда 422, DIN/ISO: G422)	119
ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГ.ВНУТРИ (цикл зонда 423, DIN/ISO: G423)	122
ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГ.НАРУЖИЕ (цикл зонда 424, DIN/ISO: G424)	125
ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНА ВНУТРИ (цикл зонда 425, DIN/ISO: G425)	128
ИЗМЕРЕНИЕ МОСТИК НАРУЖИЕ (цикл зонда 426, DIN/ISO: G426)	130
ИЗМЕРЕНИЕ КООРДИНАТА (цикл зонда 427, DIN/ISO: G427)	132
ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТЬ ОТВЕР. (цикл зонда 430, DIN/ISO: G430)	135
ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОСКОСТИ (цикл зонда 431, DIN/ISO: G431)	138
3.4 Спецциклы	145
Обзор	145
TS КАЛИБРОВКА (цикл зонда 2)	146
TS КАЛИБРОВКА ДЛИНА (цикл зонда 9)	147
ИЗМЕРЕНИЕ (цикл зонда 3)	148
ИЗМЕРЕНИЕ 3D (цикл зонда 4, FCL 3-функция)	150
ИЗМЕРЕНИЕ СМЕЩЕНИЕ ОСИ (цикл зонда 440, DIN/ISO: G440)	152
БЫСТРОЕ ОЩУПЫВАНИЕ (цикл зонда 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-функция)	155

4 Циклы импульсной системы для автоматического измерения инструмента 157

4.1 Измерение инструмента с помощью ТТ	158
Обзор	158
Параметры станка настроить	158
Запись в таблицы инструментов TOOL.T	160
Индикация результатов измерения	161
4.2 Располагаемые циклы	162
Обзор	162
Различия между циклами 31 до 33 и 481 до 483	162
ТТ калибровать (цикл зонда 30 или 480, DIN/ISO: G480)	163
Измерение длины инструмента (цикл зонда 31 или 481, DIN/ISO: G481)	164
Измерение радиуса инструмента (цикл зонда 32 или 482, DIN/ISO: G482)	166
Измерение инструмента полностью (цикл зонда 33 или 483, DIN/ISO: G483)	168



1

Введение



1.1 Общие сведения к циклам импульсного зонда



УЧПУ должно быть подготовлено для применения импульсных систем 3D.



Если оператор производит измерения во время отработки программы, то ему следует обратить внимание на то, что данные инструмента (длина, радиус) используются либо из данных калибровки либо из последней записи TOOL-CALL (выбор через MP7411).

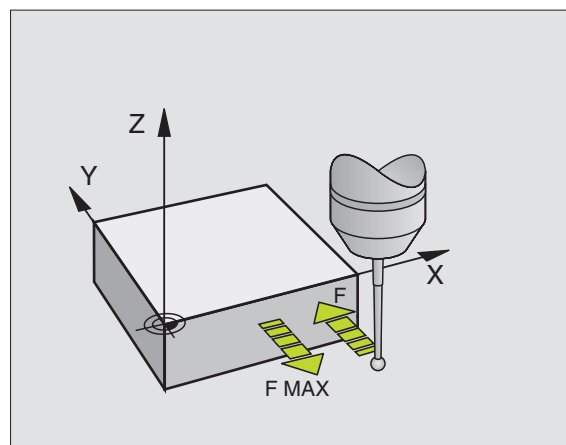
Способ действия

Если УЧПУ отработывает цикл импульсной системы, то 3D-зонд перемещается параллельно к оси к обрабатываемой детали (даже в случае активного поворота фона и при наклоненной плоскости обработки). Производитель станков определяет подачу контактирования в параметре станка (смотри «Перед началом работы с циклами импульсной системы» дальше в этой главе).

Когда щуп зонда войдет в контакт с обрабатываемой деталью,

- зонд 3D посылает сигнал к УЧПУ: Координаты позиции соприкосновения сохраняются в памяти
- 3D-зонд задерживается и
- перемещается обратно на ускоренном ходу к позиции старта операции контактирования

Если в пределах определенного пути щуп не отклоняется, то УЧПУ выдает соответствующее сообщение об ошибках (путь: MP6130).



Циклы импульсной системы в режимах работы Вручную и Эл. маховичок

УЧПУ предоставляет в режимах работы Вручную и Эл. маховичок циклы импульсной системы, с помощью которых оператор:

- осуществляет калибровку импульсной системы
- компенсирует наклонное положение обрабатываемой детали
- при определении опорных точек

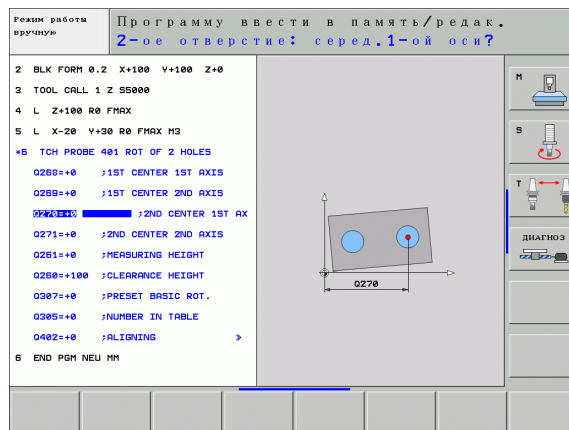
Циклы импульсного зонда для автоматического режима работы

Кроме циклов импульсного зонда, используемых в режимах работы Вручную и Эл.маховичок, УЧПУ предоставляет в распоряжение множество циклов для самых разнообразных видов применения в автоматическом режиме:

- Калибровка импульсной системы (глава 3)
- Выравнивание наклонных положений заготовки (глава 3)
- Установление опорных точек (глава 3)
- Автоматический контроль обрабатываемой детали (глава 3)
- Автоматическое измерение инструмента (глава 4)

Циклы контактного зонда программируются в режиме работы Программу ввести в память/редактировать через клавишу TOUCH PROBE. Циклы импульсного зонда номерами с 400 используются, как и более новые циклы обработки, Q-параметрами в качестве параметров передачи. Параметры с той же самой функцией, которые требует УЧПУ в разных циклах, располагают всегда том же самым номером: нпр. Q260 это всегда Безопасная высота, Q261 всегда Высота измерения итд.

Для упрощения программирования, УЧПУ изображает во время определения цикла вспомогательную графику. На вспомогательной графике подсвечивается ярко параметр, который следует ввести (смотри картина с правой стороны).



Определение цикла импульсного зонда в режиме работы
Программу ввести в память/редактировать



- ▶ Линейка программируемых клавишей указывает - с распределением на группы – все располагаемые оператором функции импульсного зонда
- ▶ Избрать группу циклов контактирования, нпр. установление опорной точки. Циклы оцифровывания и циклы для автоматического замера инструмента находятся в распоряжении только, если станок подготовлен для этого.
- ▶ Избрать цикл, нпр. установление опорной точки в центре кармана. УЧПУ открывает диалог и запрашивает все значения для ввода; одновременно УЧПУ высвечивает на правой половине экрана графику, в которой параметры для ввода подсвечены ярким светом
- ▶ Введите все требуемые УЧПУ параметры и окончите каждый ввод клавишей ENT
- ▶ УЧПУ закончит диалог после ввода всех необходимых данных

Группа циклов измерения	Softkey	Страница
Циклы для автоматического обнаружения и выравнивания наклонного положения обрабатываемой детали		странице 46
Циклы для автоматического установления опорной точки		странице 63
Циклы для автоматического контроля обрабатываемой детали		странице 107
Циклы калибровки, спецциклы		странице 145
Циклы для автоматического измерения инструмента (отпускаются производителем станков)		странице 158

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE
410 ТОЧ.ОТН.ПРЯМОУГОЛЬНИК ВНУТРИ
Q321=+50 ;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q322=+50 ;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q323=60 ;1. ДЛИНА БОКА
Q324=20 ;2. ДЛИНА БОКА
Q261=-5 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0 ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0 ;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q305=10 ;№ В ТАБЛИЦЫ
Q331=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q332=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1 ;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1 ;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85 ;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50 ;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0 ;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА



1.2 Перед началом работы с циклами импульсной системы!

Для максимального расширения области применения операций измерения, в распоряжении оператора находятся возможности настройки через параметры станка, определяющие принципиальное поведение всех циклов импульсной системы:

Максимальный путь перемещения к точке контактирования: MP6130

Если щуп не отклоняется в пределах определенного в MP6130 пути, то УЧПУ выдает сообщение об ошибках.

Безопасное расстояние к точке контактирования: MP6140

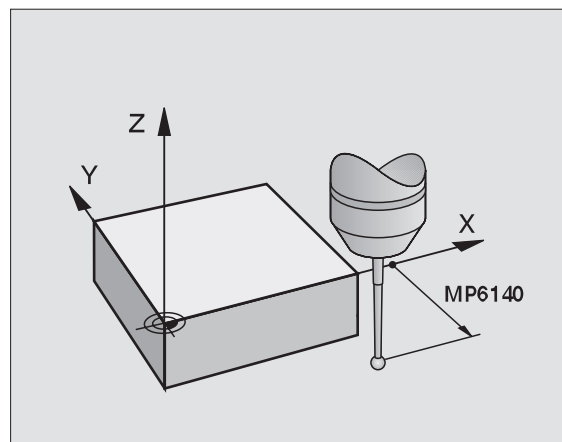
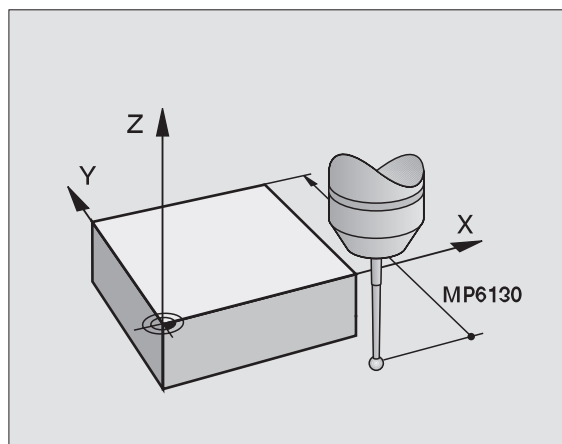
В MP6140 определяете, в каком расстоянии УЧПУ должно предпозиционировать импульсный зонд от определенной – или рассчитанной циклом – точки контактирования. Чем меньше вводимое значение, тем точнее следует определить позиции контактирования. Во многих циклах импульсной системы возможно дефинировать безопасное расстояние, действующее аддитивно к параметру 6140.

Ориентировка инфракрасного зонда на программированное направление контактирования: MP6165

Для повышения точности измерения, оператор может через MP 6165 = 1 достиг ситуации, когда инфракрасный зонд производит ориентацию перед каждой операцией контактирования в направлении программированного направления контактирования. Щуп отклоняется таким образом всегда в том же самом направлении.



Если изменяете MP6165, тогда следует заново калибровать зонд.



Учитывание базового поворота в ручном режиме: MP6166

Также для того, что повысить точность измерения отдельных позиций в режиме наладки, можете через MP 6166 = 1 достигнуть, что УЧПУ учитывает активный базовый поворот при операции, значит подходит с наклоном к обрабатываемой детали.



Функция ощупывания под наклоном не является активной для следующих функций в ручном режиме:

- калибровка длины
- калибровка радиуса
- Определение базисного поворота

Многократный замер: MP6170

Для повышения достоверности замера, УЧПУ может произвести каждую операцию контактирования даже три раза друг за другом. Если измеренные значения позиции слишком отклоняются друг от друга, то УЧПУ выдает сообщение об ошибках (предельное значение определено в MP6171). Путем многократного замера оператор в состоянии иногда обнаружить случайные ошибки измерения, возникающие нпр. из-за загрязнения.и

Если результаты измерения лежат в пределах допуска, то УЧПУ сохраняет в памяти среднее значение из определенных позиций.

Диапазон допуска для многократного измерения MP6171

Если оператор осуществляет многократный замер, то в MP6171 сохраняет то значение, на которое результаты измерения могут различаться друг от друга. Но когда разница итогов замера превышает значение в MP6171, тогда УЧПУ выдает сообщение об ошибках.

Импульсная система, подача ощупывания: MP6120

В MP6120 оператор определяет подачу, с которой УЧПУ должно контактировать заготовку.

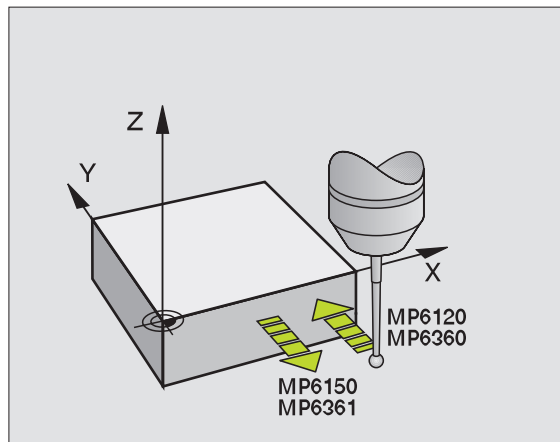
Переключающая импульсная система, подача для перемещений позиционирования: MP6150

В MP6150 определяете подачу, с которой УЧПУ предпозиционирует зонд или позиционирует между точками измерения.

Переключающая импульсная система, ускоренная подача для перемещений позиционирования: MP6151

В MP6151 определяете, должно ли УЧПУ позиционировать зонд с подачей дефинированной в MP6150 или на ускоренном ходе станка.

- Значение ввода = 0: позиционирование с подачей из MP6150
- Значение ввода = 1: позиционировать на ускоренной подаче



Отработка циклов импульсной системы

Все циклы импульсной системы являются DEF-активными. УЧПУ обрабатывает данный цикл автоматически, если в прогоне программы обрабатывается УЧПУ дефиниция цикла.



Обратите внимание, что в начале цикла данные коррекции (длина, радиус) либо из данных калибровки либо из последней записи TOOL-CALL должны быть активными (выбор через MP7411, смотри Инструкция обслуживания iTNC 530, „Общие параметры пользователя“).

Циклы зонда от 408 до 419 возможно обрабатывать даже при активном повороте фона. Обратите при этом внимание, чтобы угол поворота фона больше не изменился, если после цикла измерения Вы работаете с помощью цикла 7 Сместение нулевой точки из таблицы нулевых точек.

Циклы зонда с номерами больше 400 позиционируют зонд согласно логики позиционирования:

- Если актуальная координата южного полюса щупа является меньше координаты Безопасной высоты (определена в цикле), тогда УЧПУ отводит зонд сначала на оси зонда на безопасную высоту и потом позиционирует на плоскости обработки к первой точке контактирования
- Если актуальная координата южного полюса щупа является больше координаты Безопасной высоты, то УЧПУ позиционирует зонд сначала на плоскости обработки к первой точке контактирования и потом на оси зонда непосредственно на высоту замера



2











**Циклы импульсной системы
в режимах работы Вручную
и Эл. маховичок**



2.1 Введение

Обзор

В режиме работы Вручную у оператора находятся следующие циклы зонда в распоряжении:

Функция	Softkey	Страница
Калибровка полезной длины		странице 30
Калибровка полезного радиуса		странице 31
Определение базисного поворота по прямой		странице 33
Установление опорной точки по произвольно выбираемой оси		странице 35
Установление угла в качестве опорной точки		странице 36
Установление центра окружности в качестве опорной точки		странице 37
Установление средней оси в качестве опорной точки		странице 38
Определение поворота фона через два отверстия/круговые цапфы		странице 39
Установление опорной точки через четыре отверстия/круговые цапфы		странице 39
Определение центра окружности через три отверстия/цапфы		странице 39

Выбор цикла импульсного зонда

- выбор режима работы Ручное управление или Эл. маховичок



- Выбор функций ощупывания: Softkey ФУНКЦИЯ ОЩУПЫВАНИЯ нажать. УЧПУ указывает другие Softkeys: смотри таблица сверху



- Выбор цикла импульсного зонда: нпр. Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT нажать, УЧПУ указывает на экране дисплея соответственное меню

Протоколирование значений измерений из циклов импульсного зонда



УЧПУ должно быть подготовлено для этой функции производителем станка. Обратите внимание на руководство по обслуживанию станка!

После того, когда УЧПУ отработало произвольный цикл зонда, УЧПУ высвечивает программируемую клавишу ПЕЧАТЬ. Если оператор нажмет эту программируемую клавишу, УЧПУ протоколирует актуальные значения активного цикла импульсного зонда. Через функцию ПЕЧАТЬ в меню конфигурирования интерфейсов (смотри инструкцию обслуживания «12 MOD-функции, наладка интерфейса данных») определяете, должно ли УЧПУ:

- Выдавать на печать результаты измерений
- Записывать результаты измерений на жесткий диск УЧПУ
- Записывать результаты измерений в памяти ПЭВМ

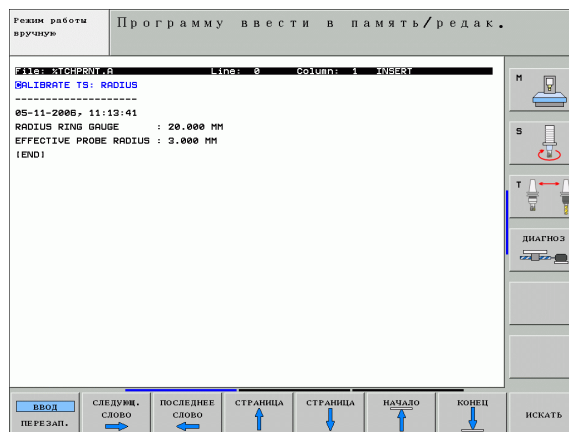
Если оператор записывает результаты измерения в память, то УЧПУ генерирует файл ASCII %TCHPRNT.A. Если в меню конфигурации интерфейсов оператор не определил тракта и интерфейса, то УЧПУ сохраняет файл %TCHPRNT в главном списке TNC:\.



Если оператор нажимает программируемую клавишу ПЕЧАТЬ, то файл %TCHPRNT.A не должен быть активирован в режиме работы Программу ввести в память/редактировать. В другом случае УЧПУ выдает сообщение об ошибках.

УЧПУ записывает результаты измерения исключительно в файле %TCHPRNT.A. Если оператор отработывает несколько циклов зонда друг за другом и хочет записать их результаты в памяти, то следует защитить содержание файла %TCHPRNT.A между циклами зонда, копируя его или переименовая этот файл.

Формат и содержание файла %TCHPRNT определяет производитель станков.



Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек



Эта функция является активной, если в УЧПУ активирована таблица нулевых точек (бит 3 в параметре станка 7224.0 =0).

Используйте эту функцию, если хотите сохранять в памяти значения измерения в системе координат обрабатываемой детали. Если хотите сохранить в памяти значения в жесткой системе координат станка (REF-координаты), используйте программируемую клавишу ВВОД ПРЕСЕТ ТАБЛИЦА (смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)” на странице 29).

Через программируемую клавишу ВВОД ТАБЛИЦА НУЛЕВЫХ ТОЧЕК УЧПУ может, после отработки произвольного цикла зонда, записывать итоги измерения в таблицу нулевых точек:



Учтите при этом, что УЧПУ относит в случае активного смещения нулевой точки значение ощупывания всегда к активной предустановке (или к установленной в последнюю очередь в режиме работы Вручную опорной точке), хотя в индикации положения смещение нулевой точки пересчитывается.

- ▶ Обработка произвольной функции контактирования
- ▶ Записать желаемые координаты опорной точки в предоставленном поле ввода (зависит от выполненного цикла импульсного зонда)
- ▶ Номер нулевой точки в поле ввода **Номер в таблицы =** ввести
- ▶ Имя таблицы нулевых точек (полный тракт) в поле ввода **Таблица нулевых точек** записать
- ▶ Программируемую клавишу ВВОД ТАБЛИЦА НУЛЕВЫХ ТОЧЕК нажать, УЧПУ сохраняет в памяти нулевую точку под указанным номером в данной таблицы нулевых точек

Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)



Используйте эту функцию, если хотите сохранять в памяти значения измерения в жесткой системе координат станка (REF-координаты). Если хотите сохранить в памяти значения в системе координат обрабатываемой детали, используйте программируемую клавишу ВВОД ТАБЛИЦА НУЛЕВЫХ ТОЧЕК (смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек” на странице 28).

Через программируемую клавишу ВВОД ТАБЛИЦА PRESET УЧПУ может, после отработки произвольного цикла зонда, записывать итоги измерения в таблицу предустановки. Результаты измерения сохраняются потом с отнесением к жесткой системе координат станка (REF- координаты). Таблица Preset носит имя PRESET.PR и записана в памяти в списке TNC:\.



Учтите при этом, что УЧПУ относит в случае активного смещения нулевой точки значение ощупывания всегда к активной предустановке (или к установленной в последнюю очередь в режиме работы Вручную опорной точке), хотя в индикации положения смещение нулевой точки пересчитывается.

- ▶ Оработка произвольной функции ощупывания
- ▶ Записать желаемые координаты опорной точки в предоставленном поле ввода (зависит от выполненного цикла импульсного зонда)
- ▶ Номер предустановки в поле ввода **Номер в таблицы:** ввести
- ▶ Программируемую клавишу ВВОД ТАБЛИЦА PRESET нажать, УЧПУ сохраняет в памяти нулевую точку под указанным номером в данной таблицы предустановки



Если перезаписываете активную опорную точку, тогда УЧПУ высвечивает предупреждение. Можете тогда решать, хотите ли действительно перезаписывать (=клавиша ENT) или нет (=клавиша NO ENT).

2.2 Калибровка импульсной системы

Введение

Импульсный зонд следует калибровать в случае

- ввода в эксплуатацию
- поломки щупа
- смены щупа
- изменения подачи ощупывания
- неточностей, вызванных на пример нагреванием станка

При калибровке УЧПУ определяет «полезную» длину щупа и «полезный» радиус головки. Для калибровки 3D-зонда зажимаете регулировочное кольцо известной высоты и известного внутреннего радиуса на столе станка.

Калибровка полезной длины

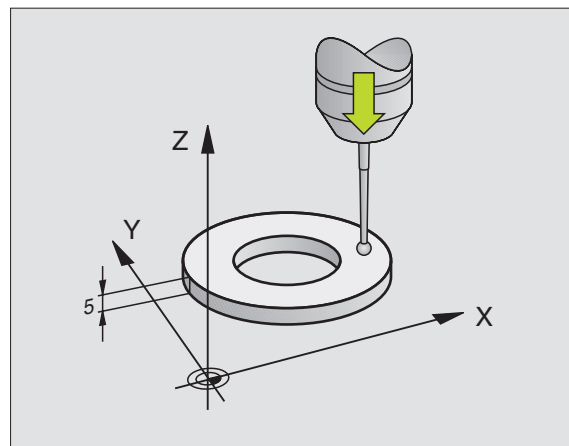


Полезная длина импульсного зонда относится всегда к опорной точке инструмента. Как правило, производитель станка устанавливает опорную точку инструмента на передний конец шпинделя.

- Так установить опорную точку на оси шпинделя, что для стола станка действует: $Z=0$.



- Выбор функции калибровки для длины импульсного зонда: Программируемую клавишу ФУНКЦИЯ ОЩУПЫВАНИЯ и КАЛ. L нажать. УЧПУ высвечивает окно меню с четырьмя полями ввода
- Записать ось инструмента (клавиша оси)
- Опорная точка: записать высоту регулировочного кольца
- Пункты меню Полезный радиус шарика и Полезная длина не требуют ввода
- Переместить зонд плотно над поверхность регулировочного кольца
- Если требуется изменить направление перемещения: выбор через программируемую клавишу или клавиши со стрелками
- Ощупывание поверхности: внешнюю клавишу СТАРТ нажать



Калибровать полезный радиус и выравнивать сдвиг соосности зонда

Ось импульсного зонда не совпадает как правило совсем точно с осью шпинделя. Функция калибровки обнаруживает сдвиг между осью зонда и осью шпинделя и выравнивает его математически.

В зависимости от настройки параметра станка 6165 (установка шпинделя активная/неактивная, (смотри “Ориентировка инфракрасного зонда на программированное направление контактирования: МР6165” на странице 21) операция калибровки выполняется по разному. Когда при активной установке шпинделя операция калибровки осуществляется с помощью лишь одного кадра ЧУ, то в случае неактивной установки шпинделя, решаете, следует выполнять калибровку смещения центра или нет.

При калибровке смещения центра УЧПУ поворачивает 3D-зонд на 180°. Поворот запускается дополнительной функцией, определенной производителем станков в параметре 6160.

При ручной калибровке следует работать следующим образом:

- Позиционировать шарик зонда в режиме работы Вручную в отверстие регулировочного кольца



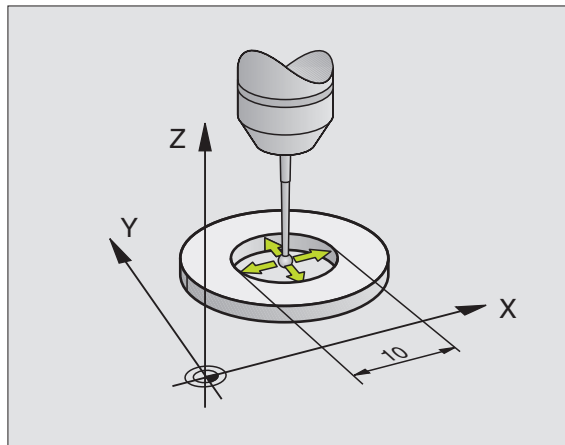
- Избрать функцию калибровки для радиуса шарика зонда и сдвиг соосности зонда: программируемую клавишу КАЛ. R нажать
- Избрать ось инструмента, записать радиус регулировочного кольца
- Ощупывание: Нажать 4x внешнюю клавишу СТАРТ. 3D-зонд ощупывает в каждом направлении одну позицию отверстия и рассчитывает полезный радиус шарика зонда
- Если хотите сейчас окончить функцию калибровки, то следует нажать программируемую клавишу КОНЕЦ



Для определения сдвига соосности шарика зонда, УЧПУ должно быть подготовлено производителем станков. Обратите внимание на руководство по обслуживанию станка!



- Определение сдвига соосности шарика зонда: Softkey 180° нажать. УЧПУ поворачивает зонд на 180°
- Ощупывание: 4x нажать внешнюю клавишу СТАРТ. 3D-зонд ощупывает в каждом направлении одну позицию отверстия и рассчитывает сдвиг соосности зонда



Идикация значений калибровки

УЧПУ сохраняет в памяти полезную длину, полезный радиус и величину сдвига соосности зонда а также учитывает эти значения при следующих применениях 3D-зонда. Для высвечивания записанных в памяти значений, нажмите КАЛ. L и КАЛ. R.

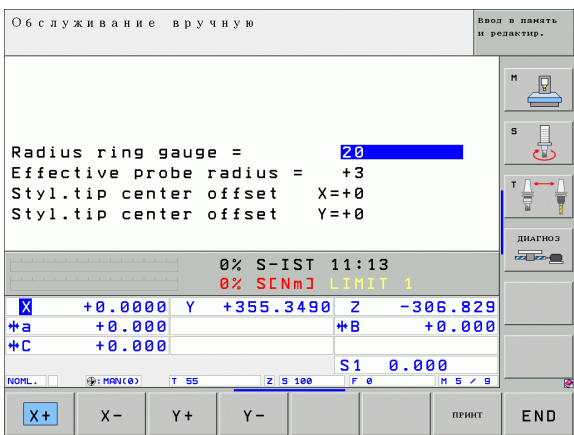
Если используете несколько зондов или данных калибровки: Смотри “Управление несколькими записями данных калибровки”, странице 32.

Управление несколькими записями данных калибровки

Если используете на станке несколько зондов или щупов с крестовом расположением, то требуется использование нескольких блоков данных калибровки.

Для использования нескольких блоков данных калибровки, следует установить параметр станка 7411=1. Установление данных калибровки является идентичным с методом при использовании одного зонда, но УЧПУ записывает однако данные калибровки в таблицы инструментов, когда оператор покидает меню калибровки и подтверждает запись данных калибровки в таблицу клавишей ENT. Активный номер инструмента определяет при этом строку в таблицы инструментов, в которой УЧПУ сохраняет данные

Обратите внимание, чтобы активировать всегда правильный номер инструмента, когда используете зонд, независимо от того, следует ли отработать цикл зонда в автоматическом режиме или в ручном режиме.



2.3 Компенсирование наклонного положения обрабатываемой детали

Введение

Кривое закрепление обрабатываемой детали УЧПУ компенсирует расчетно путем базисного поворота.

Для этого УЧПУ становливает угол поворота под углом, под которым поверхность детали должна переходит к опорной оси угла плоскости обработки. Смотри картину справа.

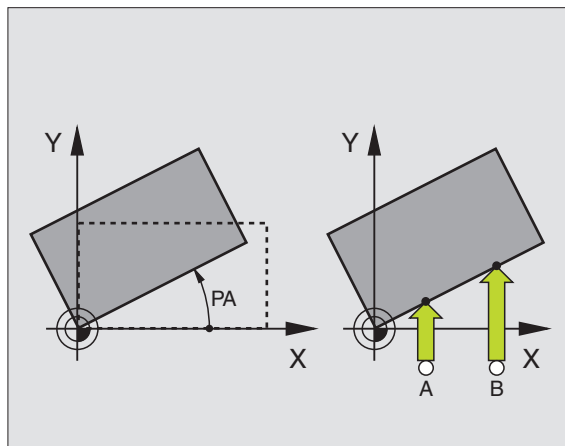


Направление ощупывания для измерения кривого положения детали избирать всегда перпендикулярно к опорной оси угла.

Чтобы базисный поворот всегда правильно рассчитывался при отработке программы, следует в первом кадре перемещения программировать обои координаты плоскости обработки.

Базисный поворот можете также использовать вместе с функцией PLANE, следует однако в данном случае сначала активировать базисный поворот а потом функцию PLANE.

Если изменяете базисный поворот, УЧПУ спрашивает при покидании меню, хотите ли записывать измененный базисный поворот в памяти также в соответственной активной строке таблицы предустановки. В данном случае нажимая клавишу ENT подтвердить.



Определение базисного поворота



- Выбор функции ощупывания: Softkey **ОЩУПЫВАНИЕ ROT** нажать
- Позиционировать зонд вблизи первой точки ощупывания
- Избрать направление ощупывания перпендикулярно к опорной оси угла: ось и направление избрать с помощью программируемой клавиши
- Ощупывание: внешнюю клавишу **СТАРТ** нажать
- Позиционировать зонд вблизи второй точки ощупывания
- Ощупывание: внешнюю клавишу **СТАРТ** нажать. УЧПУ определяет базисный поворот и указывает угол после диалога **Угол поворота =**



Поворот фона записать в память в таблицы Preset

- ▶ После операции контактирования номер предустановки в поле ввода **Номер в таблицы:** записать, в которой УЧПУ должно сохранить поворот фона в памяти
- ▶ Softkey ВВОД ТАБЛИЦА PRESET нажать, чтобы ввести поворот фона в таблицу предустановки

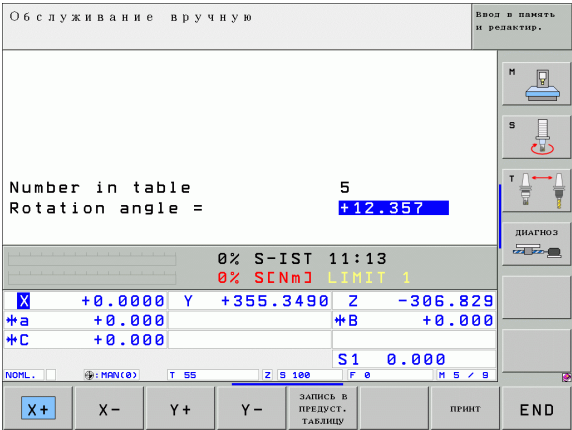
Индикация базисного поворота

Угол базисного поворота находится после повторного выбора ОЩУПЫВАНИЕ ROT в индикации угла поворота. УЧПУ указывает угол поворота также в дополнительной индикации статуса (СТАТУС ПОЗ.)

В индикации статуса высвечивается символ для базисного поворота, если УЧПУ переместит оси станка соответственно с параметрами базисного поворота.

Сброс базисного поворота

- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT нажать
- ▶ Записать угол поворота «0», клавишей ENT подтвердить
- ▶ Заключение функции ощупывания: нажать клавишу END



2.4 Установление опорной точки с помощью 3D-импульсной системы

Введение

Функции для установления опорной точки на выверенной детали выбираются с помощью следующих программируемых клавиш:

- Установление опорной точки на произвольной оси с помощью ОЩУПЫВАНИЕ ПОЗ
- Угол в качестве опорной точки с помощью ОЩУПЫВАНИЕ Р
- Центр окружности в качестве опорной точки с помощью ОЩУПЫВАНИЕ СС
- Средняя ось в качестве опорной точки с помощью КОНТАКТИРОВАНИЕ

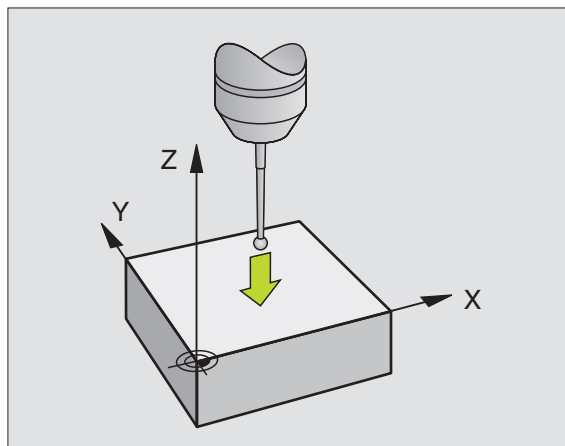


Учтите при этом, что УЧПУ относит в случае активного смещения нулевой точки значение ошупывания всегда к активной предустановке (или к установленной в последнюю очередь в режиме работы Вручную опорной точке), хотя в индикации положения смещение нулевой точки пересчитывается.

Устанавливание опорной точки на произвольной оси



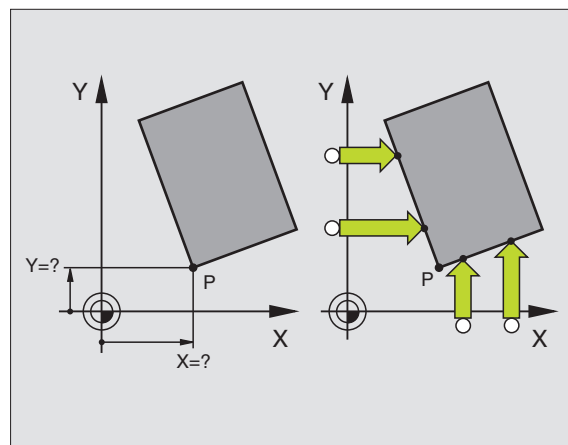
- ▶ Выбор функции ошупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ПОЗ нажать
- ▶ Позиционировать зонд вблизи точки ошупывания
- ▶ Избрать направление ошупывания и одновременно ось, для которой устанавливается опорная точка, нпр.в направлении Z– ошупывать: выбор нажатием программируемой клавиши
- ▶ Ошупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать
- ▶ **Опорная точка:** Записать заданные координаты, с Softkey УСТАНОВ.ОПОРНОЙ ТОЧКИ подтвердить, или записать значение в таблицы (смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек”, страница 28, или смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)”, страница 29)
- ▶ Функцию ошупывания окончить: нажать клавишу END



Угол в качестве опорной точки – переписать точки, контактированные для базисного поворота (смотри картина справа)



- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ P нажать
- ▶ Точки контактирования из поворота фона ? : Клавишу ENT нажать, для переписи координат точек контактирования
- ▶ Позиционировать зонд вблизи первой точки контактирования на грань детали, не контактированной для поворота фона
- ▶ Выбор направления ощупывания: выбор нажатием программируемой клавиши
- ▶ Ощупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать
- ▶ Позиционировать зонд вблизи второй точки контактирования на той же самой грани
- ▶ Ощупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать
- ▶ **Опорная точка:** Записать обои координаты опорной точки в окне меню, с Softkey УСТАНОВ.ОПОРНОЙ ТОЧКИ подтвердить, или записать значение в таблицы (смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек”, страница 28, или смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)”, страница 29)
- ▶ Функцию ощупывания окончить: нажать клавишу END



Угол в качестве опорной точки – не переписывать точек, контактированных для поворота фона

- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ P нажать
- ▶ Точки контактирования из поворота фона ? : С помощью клавиши NO ENT отрицать (вопрос диалога появляется только, если оператор выполнил до этого поворот фона)
- ▶ Обои грани детали контактировать дважды
- ▶ **Опорная точка:** Записать координаты опорной точки, с Softkey УСТАНОВ.ОПОРНОЙ ТОЧКИ подтвердить, или записать значение в таблицы (смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек”, страница 28, или смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)”, страница 29)
- ▶ Функцию ощупывания окончить: нажать клавишу END

Центр окружности в качестве опорной точки

Центры отверстий, круглых карманов, полных цилиндров, цапф, кругообразных островов итд. можете устанавливать в качестве опорных точек.

Внутренняя окружность:

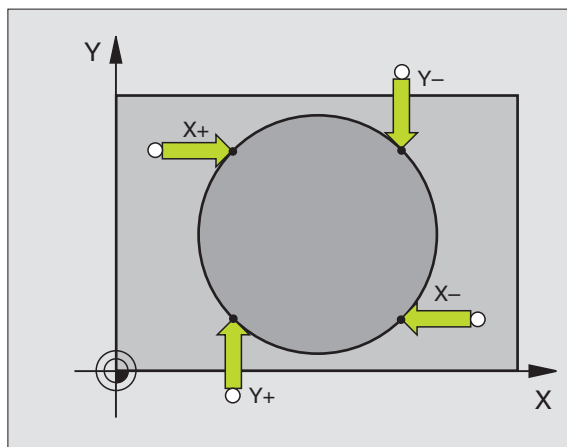
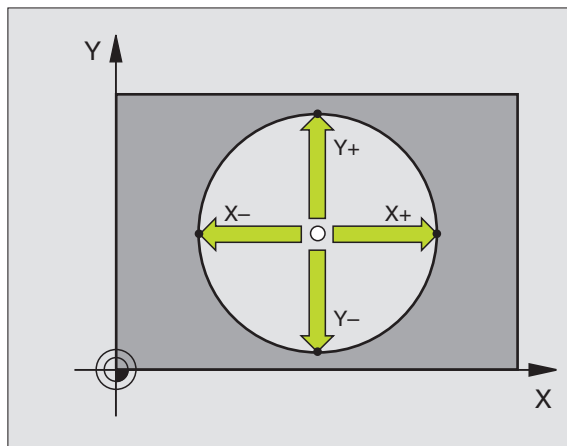
УЧПУ ошупывает внутреннюю стенку окружности во всех четырех направлениях осей координат.

В случае прерванных окружностей (дуги окружности) можете произвольно выбирать направление ошупывания.

- Позиционировать шарик приблизительно в центр окружности



- Выбор функции ошупывания: Softkey ОШУПЫВАНИЕ CC избрать
- Ошупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать четыре раза. Импульсный зонд ошупывает друг за другом 4 точки внутренней стенки окружности
- Если хотите работать с измерением отгиба (только для станков с ориентацией шпинделя, зависит от MP6160) Softkey 180° нажать и повторно контактировать 4 точки внутренней стенки окружности
- Если хотите работать без измерения изгиба: нажать клавишу END
- **Опорная точка:** Записать обоим координаты центра окружности в окне меню, с Softkey УСТАНОВ.ОПОРНОЙ ТОЧКИ подтвердить, или записать значение в таблицы (смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек”, страница 28, или смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)”, страница 29)
- Заключение функции ошупывания: нажать клавишу END



Наружная окружность:

- Позиционировать шарик вблизи первой точки ошупывания вне окружности
- Выбор направления ошупывания: выбор соответственной программируемой клавиши
- Ошупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать
- Повторить операцию ошупывания для остальных 3 точек. Смотри рисунок справа внизу
- **Опорная точка:** Записать координаты опорной точки, с Softkey УСТАНОВ.ОПОРНОЙ ТОЧКИ подтвердить, или записать значение в таблицы (смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек”, страница 28, или смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)”, страница 29)
- Функцию ошупывания окончить: нажать клавишу END

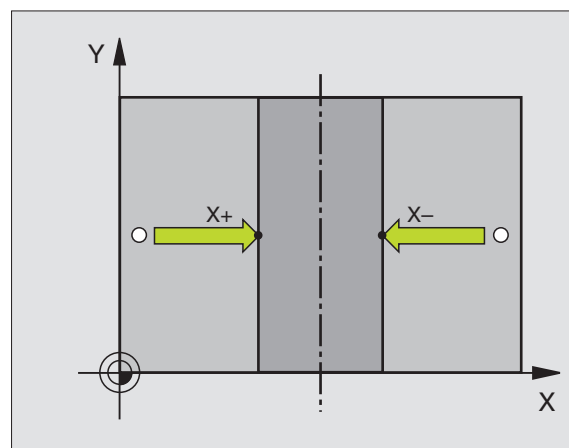
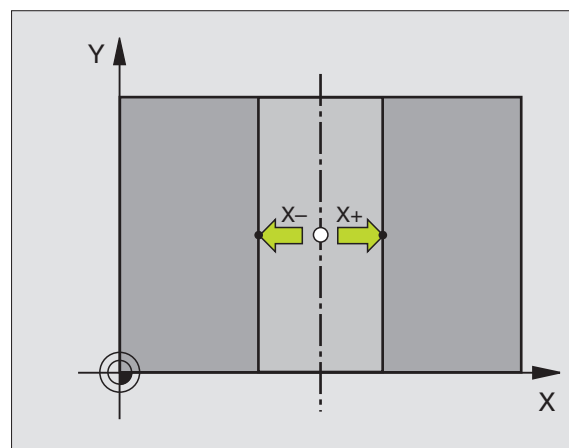
После ошупывания УЧПУ указывает актуальные координаты центра окружности и радиус окружности PR.



Средняя ось в качестве опорной точки



- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey КОНТАКТИРОВАНИЕ нажать
- ▶ Позиционировать зонд вблизи первой точки ощупывания
- ▶ Выбор направления ощупывания через программируемую клавишу
- ▶ Ощупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать
- ▶ Позиционировать зонд вблизи второй точки ощупывания
- ▶ Ощупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать
- ▶ **Опорная точка:** Записать координату опорной точки в окне меню, с Softkey УСТАНОВ.ОПОРНОЙ ТОЧКИ подтвердить, или записать значение в таблицы (смотри "Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек", страница 28, или смотри "Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)", страница 29)
- ▶ Функцию ощупывания окончить: нажать клавишу END



Установка опорных точек через отверстия/круговые цапфы

На второй линейке программируемых клавиш находятся в распоряжении клавиши, с помощью которых возможно использовать отверстия или круговые цапфы для установления опорных точек.

Определить, контактируется ли отверстие или круговая цапфа

При основной настройке отверстия контактируются.



► Выбор функции ощупывания: Softkey ФУНКЦИЯ КОНТАКТИРОВАНИЯ нажать, дальше переключать линейку программируемых клавиш.



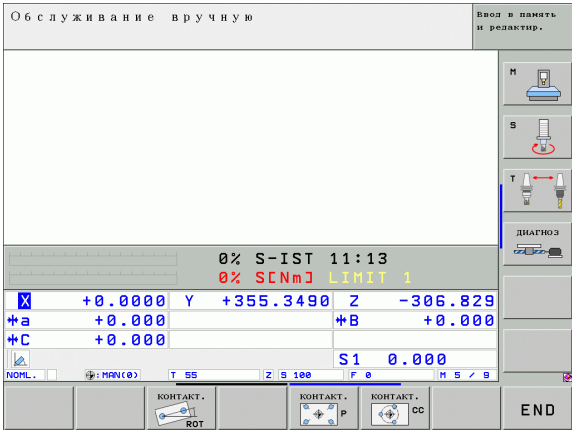
► Выбор функции ощупывания: Нпр. Softkey КОНТАКТИРОВАНИЕ ROT нажать



► Контактное определение круговых цапф: определить через программируемую клавишу



► Контактное определение отверстий: определить через программируемую клавишу



Контактное определение отверстий

Предпозиционировать зонд приблизительно в центр отверстия. После нажатия внешней клавиши СТАРТ, УЧПУ контактирует автоматически четыре точки стенки отверстия.

Затем перемещаем зонд к следующему отверстию и контактируем его таким же образом. УЧПУ повторяет эту операцию так часто, пока все отверстия не будут контактированы.

Контактное определение кругообразной цапфы

Позиционировать зонд вблизи первой точки контактирования цапфы. Через программируемую клавишу выбрать направление контактирования, выполнить операцию с помощью внешней клавиши СТАРТ. Операцию повторить четыре раза.

Обзор

Цикл	Softkey
Поворот фона через два отверстия УЧПУ определяет угол между соединительной линией центров отверстий и заданным положением (опорная ось угла)	
Опорная точка через 4 отверстия УЧПУ определяет точку пересечения двух впервые контактированных отверстий и двух позже контактированных отверстий. Контактуйте при этом через крест (как это изображено на Softkey), так как в другом случае УЧПУ рассчитывает неправильную опорную точку	
Центр окружности через 3 отверстия: УЧПУ определяет круговую траекторию, на которой лежат все 3 отверстия и рассчитывает для круговой траектории центр окружности.	



2.5 Замер деталей с помощью 3D-зондов

Введение

Оператор может использовать зонд в режимах работы Вручную и Эл.маховичок также, для простых видов измерения на детали. Для более комплексных измерительных задач находятся в распоряжении многие программируемые циклы ощупывания (смотри “Автоматическое измерение заготовок” на странице 107). С помощью 3D-зонда определяете:

- Координаты положения и из этого
- размеры и углы на детали

Определение координаты положения на выверенной детали



- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ПОЗ нажать
- ▶ Позиционировать зонд вблизи точки ощупывания
- ▶ Выбор направления ощупывания и одновременно оси, к которой должна относиться координата: Выбор соответственной программируемой клавиши.
- ▶ Пуск операции ощупывания: внешнюю клавишу СТАРТ нажать

УЧПУ указывает координату точки ощупывания как опорную точку.

Определение координат угловой точки на плоскости обработки

Определение координат угловой точки: Смотри “Угол в качестве опорной точки – не переписывать точек, контактированных для поворота фона”, странице 36. УЧПУ указывает координату точки ощупывания как опорную точку.

Определение размеров детали



- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ПОЗ нажать
- ▶ Позиционировать зонд вблизи первой точки контактирования A
- ▶ Выбор направления ощупывания через программируемую клавишу
- ▶ Ощупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать
- ▶ Записать указанное в качестве опорной точки значение (только, если прежде установленная опорная точка действительная)
- ▶ Опорная точка: „0“ ввести
- ▶ Прервать диалог: нажать клавишу END
- ▶ Повторный выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ПОЗ нажать
- ▶ Позиционировать зонд вблизи второй точки ощупывания B
- ▶ Выбор направления ощупывания через программируемую клавишу: Та же самая ось, но противоположное направление как при первом ощупывании.
- ▶ Ощупывание: внешнюю клавишу СТАРТ нажать

В индикации опорная точка, расстояние между обоими точками лежит на оси координат.

Настроить индикацию снова на значения до измерения длины

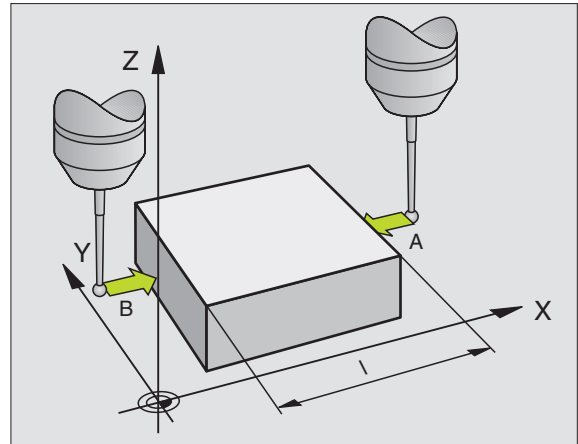
- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ПОЗ нажать
- ▶ Первую точку повторно ощупывать
- ▶ Установить опорную точку на записанное значение
- ▶ Прервать диалог: нажать клавишу END

Измерение угла

С помощью 3D-зонда можете определить угол на плоскости обработки. Измеряется

- угол между опорной осью угла и гранью детали или
- угол между двумя гранями

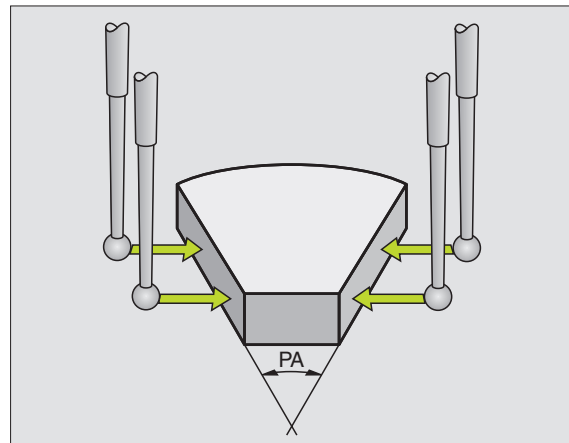
Измеренный угол указывается в качестве значения, составляющего максимально 90°.



Определение угла между опорной осью угла и гранью детали

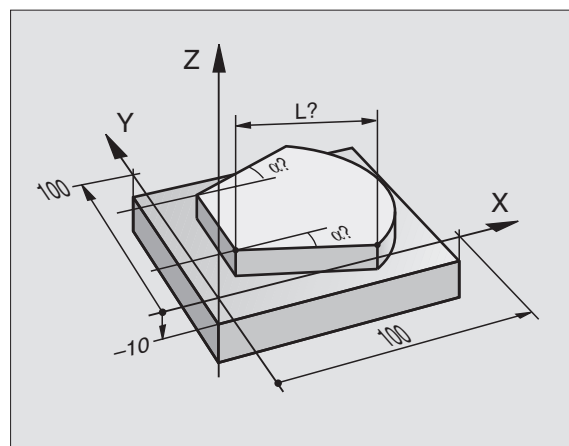


- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT нажать
- ▶ Угол поворота: Записать указанный угол поворота, если хотите позже восстановить выполненный раньше базисный поворот
- ▶ Выполнить базисный поворот со сравниваемым боком (смотри “Компенсирование наклонного положения обрабатываемой детали” на странице 33)
- ▶ С помощью Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT указать угол между отсчетной осью угла и гранью детали в качестве угла поворота
- ▶ Сбросить базисный поворот или восстановить первичный базисный поворот
- ▶ установить угол поворота на записанное значение



Определить угол между двумя гранями детали

- ▶ Выбор функции ощупывания: Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT нажать
- ▶ Угол поворота: записать указанный угол поворота, если хотите позже восстановить выполненный раньше базисный поворот
- ▶ Выполнить базисный поворот для первой стороны (смотри “Компенсирование наклонного положения обрабатываемой детали” на странице 33)
- ▶ Вторую сторону ощупывать как при базисном повороте, угол поворота здесь не устанавливать на 0!
- ▶ С помощью Softkey ОЩУПЫВАНИЕ ROT указать угол PA между гранями детали в качестве угла поворота
- ▶ Сбросить базисный поворот или восстановить первичный базисный поворот: установить угол поворота на записанное значение



2.6 Применение функций контактирования УЧПУ при использовании механических щупов или индикаторов часового типа

Введение

Если у Вас нет в распоряжении электронического 3D-зонда, то можете все выше описанные ручные функции контактирования (исключение: Функции калибровки) применять с помощью механических щупов или путем простой разметки.

Вместо электронического сигнала, автоматически генерированного 3D-зондом во время функции контактирования, инициируете сигнал коммутации для приема **позиции контактирования** вручную через клавишу. Это осуществляется следующим образом:



- ▶ Выбираете с помощью программируемой клавиши произвольную функцию контактирования

- ▶ Перемещаете щуп на первую позицию, которая должна приниматься УЧПУ



- ▶ Принимаете позицию Нажимаете клавишу
Перепись актуальной позиции, УЧПУ сохраняет в памяти фактическую позицию

- ▶ Перемещаете щуп на следующую позицию, которая должна приниматься УЧПУ

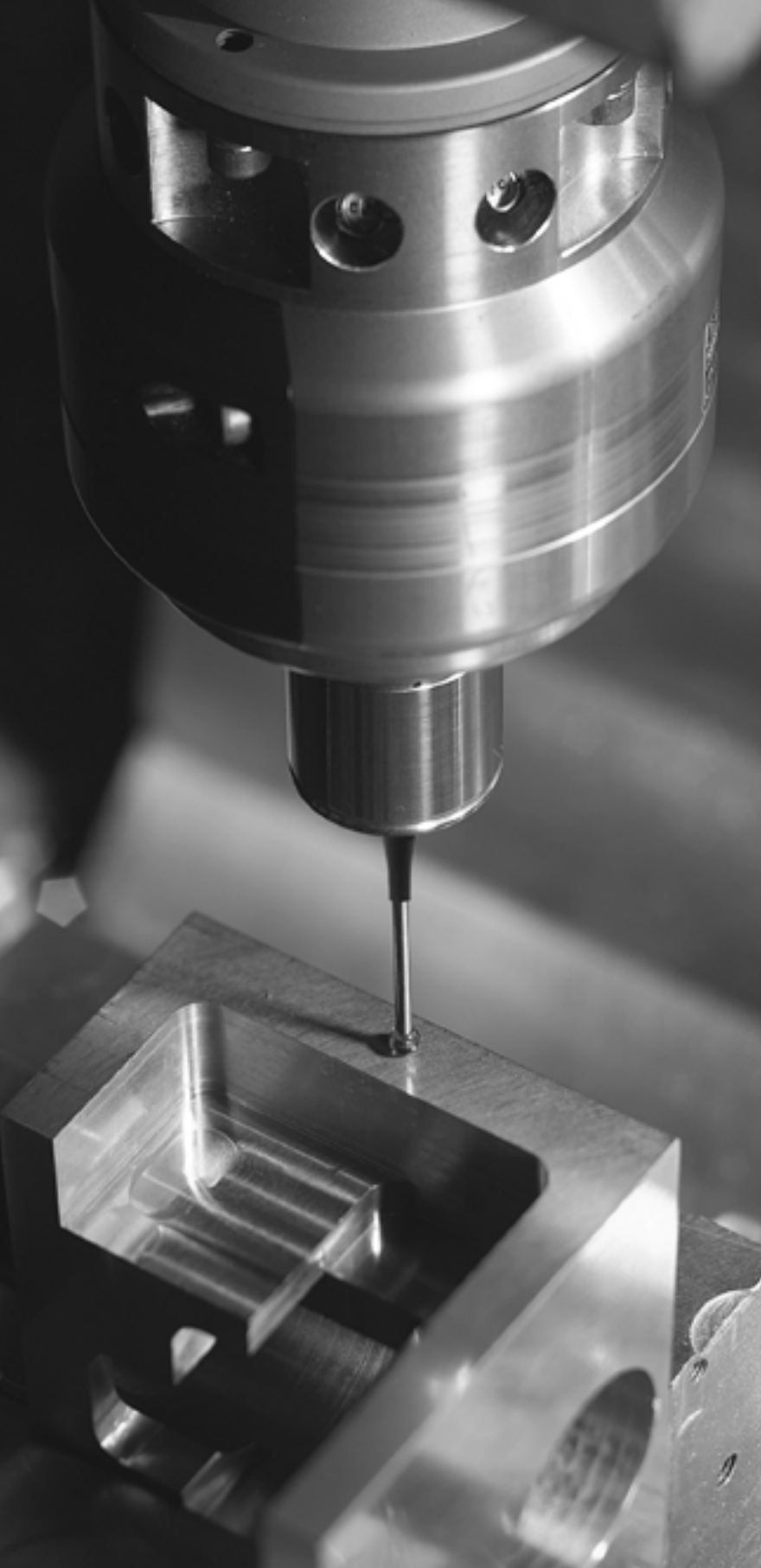


- ▶ Принимаете позицию Нажимаете клавишу
Перепись актуальной позиции, УЧПУ сохраняет в памяти фактическую позицию

- ▶ Если требуется подвести к дальшим позициям и сохранить их данные в памяти как выше описано

- ▶ **Опорная точка:** Записать координаты новой опорной точки в окне меню, с Softkey УСТАНОВ.ОПОРНОЙ ТОЧКИ подтвердить, или записать значение в таблицы (смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу нулевых точек”, страница 28, или смотри “Запись результатов измерения из циклов зонда в таблицу предустановки (Preset)”, страница 29)

- ▶ Заключение функции ошупывания: нажать клавишу END



3

**Циклы импульсной системы
для автоматического
контроля заготовки**



3.1 Автоматическое определение кривого положения детали

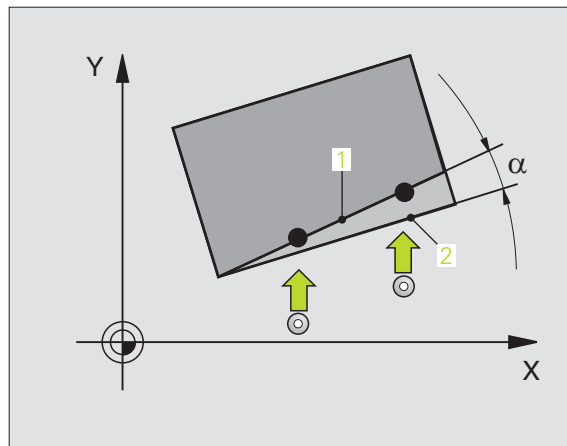
Обзор

УЧПУ предоставляет в распоряжение пять циклов, с помощью которых можете определить и компенсировать кривое положение детали. Дополнительно можете с помощью цикла 404 сбросить поворот фона и вернуться в исходное положение:

Цикл	Softkey	Страница
400 ПОВОРОТ ФОНА Автоматическое определение через две точки, компенсирование с помощью функции Поворот фона		странице 48
401 ROT 2 ОТВЕРСТИЯ Автоматическое определение через два отверстия, компенсирование с помощью функции поворот фона		странице 50
402 ROT 2 ЦАПФЫ Автоматическое определение через две цапфы, компенсирование с помощью функции поворот фона		странице 52
403 ROT ЧЕРЕЗ ОСЬ ПОВОРОТА Автоматическое определение через две точки, компенсирование с помощью поворота круглого стола		странице 55
405 ROT ЧЕРЕЗ ОСЬ С Автоматическая выверка сдвига угла между центром отверстия и положительной осью Y, компенсирование путем поворота стола		странице 59
404 УСТАНОВЛЕНИЕ ПОВОРОТА ФОНА Установление произвольного поворота фона		странице 58

Общие приметы циклов импульсных систем для определения кривого положения детали

В случае циклов 400, 401 и 402 можете через параметр Q307 **Преднастройка поворот фона** определить, должен ли результат измерения корректироваться на известное значение угла α (смотри рисунок справа). Таким образом можете измерять поворот фона на произвольной прямой **1** детали и создавать отнесение к собственному 0°-направлению **2**.



БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ (цикл зонда 400, DIN/ISO: G400)

Цикл импульсного зонда 400 определяет путем измерения двух точек, которые должны лежать на одной прямой, кривое положение детали. С помощью функции Поворот фона УЧПУ компенсирует измеренное значение (Смотри также “Компенсирование наклонного положения обрабатываемой детали” на странице 33).

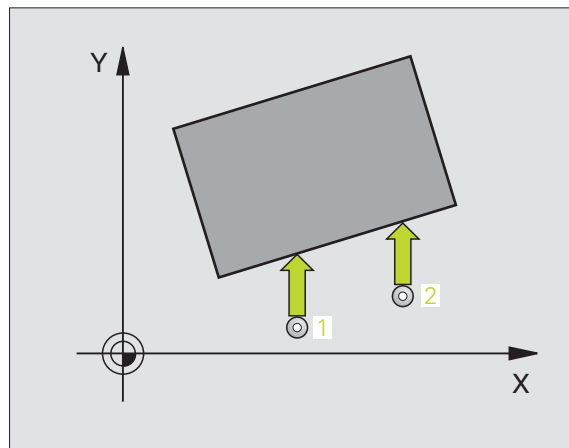
- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к программированной точке контактирования **1**. При этом УЧПУ смещает зонда на безопасное расстояние против определенному направлению перемещения
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- 3 Потом зонд перемещается к следующей точке контактирования **2** и осуществляет вторую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и осуществляет установленный поворот фона



Обратите внимание перед программированием

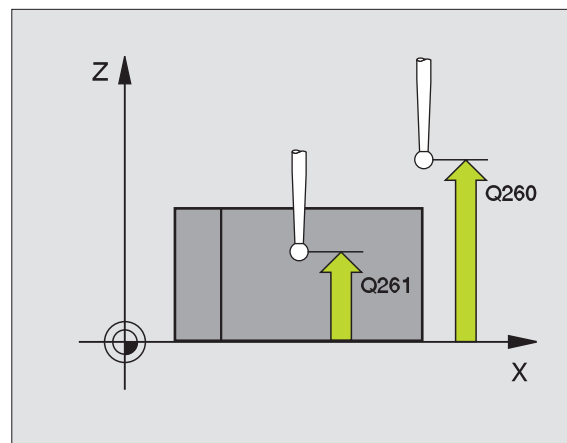
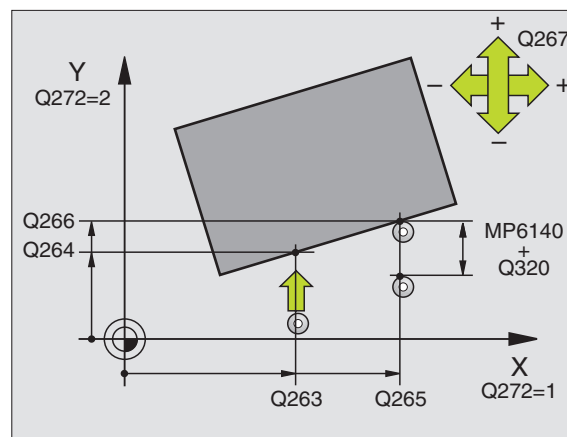
Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.

УЧПУ возвращает активный поворот фона в начале цикла в исходное положение.





- ▶ **1. Точка измерения 1. оси Q263 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 2. оси Q264 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Точка измерения 1. оси Q265 (абсолютно):**
Координата второй точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Точка измерения 2. оси Q266 (абсолютно):**
Координата второй точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Ось измерения Q272:** Ось на плоскости обработки, на которой должно производиться измерение:
 - 1: Главная ось = ось измерения
 - 2: Вспомогательная ось = ось измерения
- ▶ **Направление перемещения 1 Q267:**
Направление, в котором зонд должен перемещаться к детали:
 - 1: Направление перемещения отрицательное
 - +1: Направление перемещения положительное
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
 - 0: Между точками замера переход на высоту измерения
 - 1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Предустановка поворот фона Q307 (абсолютно):** Если измеряемое кривое положение должно относиться не к главной оси а к любой другой прямой, то следует ввести угол отсчетной прямой. УЧПУ определяет тогда разницу из измеренного значения и угла отсчетной прямой для поворота фона
- ▶ **Preset-номер в таблицы Q305:** Записать номер в таблицу предустановки, в которой УЧПУ должно сохранять поворота фона в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ записывает определенный поворот фона в меню ROT режима работы Вручную



Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 400 БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ

Q263=+10 ; 1. ТОЧКА 1. ОСИ

Q264=+3,5 ; 1. ТОЧКА 2. ОСИ

Q265=+25 ; 2. ТОЧКА 1. ОСИ

Q266=+2 ; 2. ТОЧКА 2. ОСИ

Q272=2 ; ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Q267=+1 ; НАПРАВЛЕНИЕ
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Q261=-5 ; ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ

Q320=0 ; БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ

Q260=+20 ; БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА

Q301=0 ; ПЕРЕХОД НА БЕЗ. ВЫСОТУ

Q307=0 ; ПРЕДУСТ. БАЗИСНЫЙ
ПОВОРОТ

Q305=0 ; № В ТАБЛИЦЫ



ПОВОРОТ ФОНА через два отверстия (цикл зонда 401, DIN/ISO: G401)

Цикл зонда 401 определяет центры двух отверстий. Затем УЧПУ рассчитывает угол между главной осью плоскости обработки и соединительной прямой центров отверстий. С помощью функции Поворот фона УЧПУ компенсирует рассчитанное значение (Смотри также “Компенсирование наклонного положения обрабатываемой детали” на странице 33). Альтернативно можете компенсировать определенное наклонное положение путем поворота круглого стола.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к запрограммированному центру отверстия **1**
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования первый центр отверстия
- 3 Затем зонд возвращается на безопасную высоту и позиционирует на введенный центр второго отверстия **2**
- 4 Затем УЧПУ перемещает зонд на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования второй центр отверстия
- 5 Потом УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и осуществляет установленный поворот фона



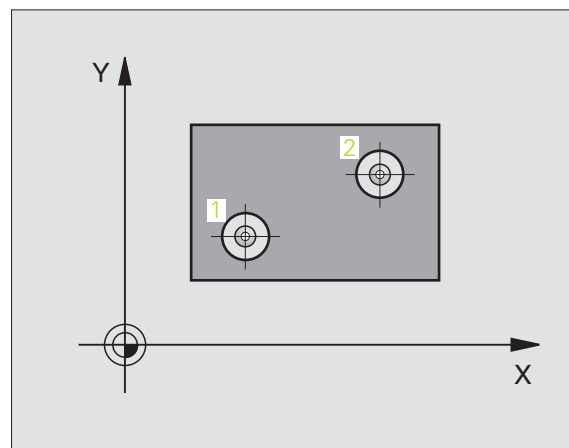
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.

УЧПУ возвращает активный поворот фона в начале цикла в исходное положение.

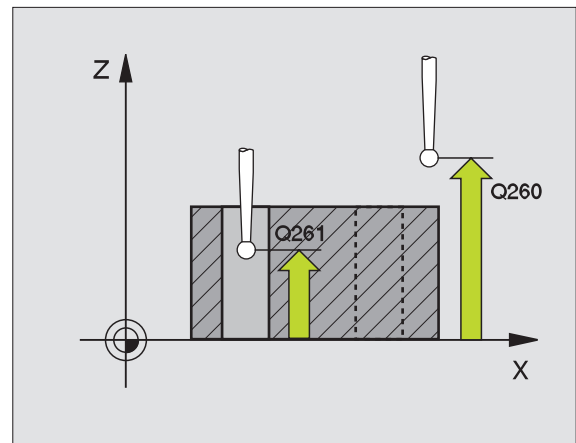
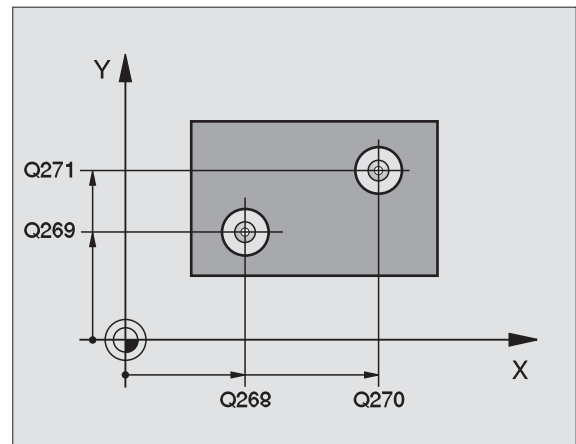
Если хотите компенсировать наклонное положение путем поворота круглого стола, тогда УЧПУ использует автоматически следующие оси вращения:

- С для оси инструмента Z
- В для оси инструмента Y
- А для оси инструмента X





- ▶ **1. Отверстие: Центр 1. оси Q268 (абсолютно):**
Центр первого отверстия на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Отверстие: Центр 2. оси Q269 (абсолютно):**
Центр первого отверстия на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Отверстие: Центр 1. оси Q270 (абсолютно):**
Центр второго отверстия на главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Отверстие: Центр 2. оси Q271 (абсолютно):**
Центр второго отверстия на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Предустановка поворот фона Q307 (абсолютно):** Если измеряемое кривое положение должно относиться не к главной оси а к любой другой прямой, то следует ввести угол отсчетной прямой. УЧПУ определяет тогда разницу из измеренного значения и угла отсчетной прямой для поворота фона
- ▶ **Preset-номер в таблицы Q305:** Записать номер в таблицу предустановки, в которой УЧПУ должно сохранять поворота фона в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ записывает определенный поворот фона в меню ROT режима работы Вручную
- ▶ **Базисный поворот/наладка Q402:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать определенное наклонное положение в качестве базисного поворота или должно выполнить наладку путем поворота круглово стола:
0: устанавливание базового поворота
1: поворот круглово стола
- ▶ **Установить ноль после выверки Q337:** Определить, должно ли УЧПУ занулить индикацию выверенной оси вращения:
0: индикацию оси вращения после выверки не занулить
1: индикацию оси вращения после выверки занулить



Пример: ЧУ-кадры

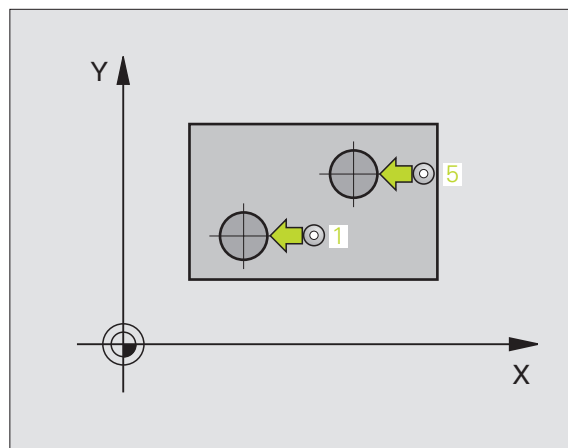
5 TCH PROBE 401 ROT 2 ОТВЕРСТИЯ	
Q268=-37	;1. ЦЕНТР 1. ОСИ
Q269=+12	;1. ЦЕНТР 2. ОСИ
Q270=+75	;2. ЦЕНТР 1. ОСИ
Q271=+20	;2. ЦЕНТР 2. ОСИ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q307=0	;ПРЕДУСТ. БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ
Q305=0	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q402=0	;НАЛАДКА
Q337=0	;УСТАНОВЛЕНИЕ НУЛЯ



ПОВОРОТ ФОНА через две цапфы (цикл зонда 402, DIN/ISO: G402)

Цикл зонда 402 определяет центры двух цапф. Затем УЧПУ рассчитывает угол между главной осью плоскости обработки и соединительной прямой центров цапф. С помощью функции Поворот фона УЧПУ компенсирует рассчитанное значение (Смотри также “Компенсирование наклонного положения обрабатываемой детали” на странице 33). Альтернативно можете компенсировать определенное наклонное положение путем поворота круглого стола.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1** первой цапфы
- 2 Затем зонд перемещается на заданную **высоту измерения 1** и путем четырехкратного контактирования определяет первый центр цапфы. Между сдвинутыми на 90° точками контактирования зонд перемещается по дуге окружности
- 3 Затем зонд возвращается на безопасную высоту и позиционирует на точку контактирования **5** второй цапфы
- 4 Затем зонд перемещается на заданную **высоту измерения 2** и путем четырехкратного контактирования определяет второй центр цапфы
- 5 Потом УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и осуществляет установленный поворот фона



Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.

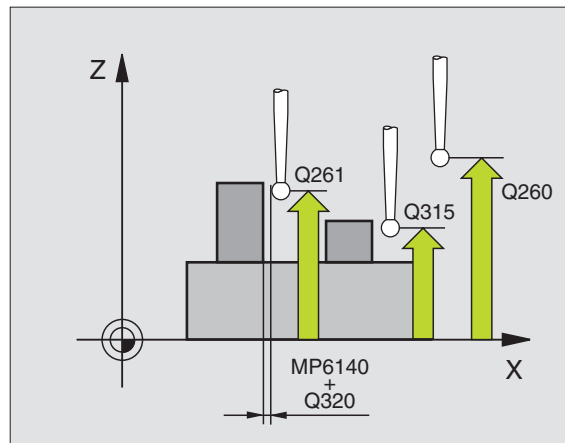
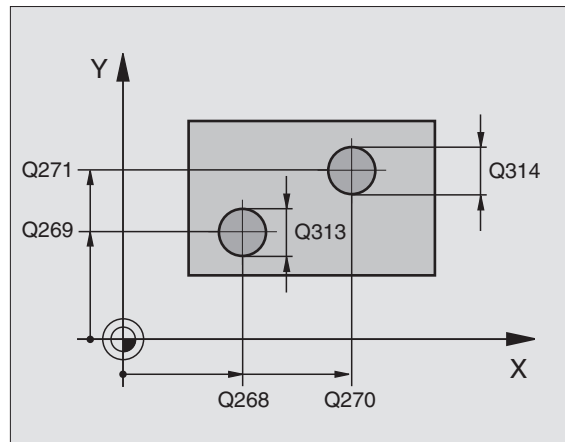
УЧПУ возвращает активный поворот фона в начале цикла в исходное положение.

Если хотите компенсировать наклонное положение путем поворота круглого стола, тогда УЧПУ использует автоматически следующие оси вращения:

- С для оси инструмента Z
- В для оси инструмента Y
- А для оси инструмента X



- ▶ **1. Цапфа: Центр 1. оси (абсолютно):** Центр первой цапфы на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Цапфа: Центр 2. оси Q269 (абсолютно):** Центр второй цапфы на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Диаметр цапфа 1 Q313:** приблизительный диаметр 1. цапфы. Ввести значение немного побольше
- ▶ **Высота измерения цапфы 1 на оси TS Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение цапфы 1
- ▶ **2. Цапфа: Центр 1. оси Q270 (абсолютно):** Центр второй цапфы на главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Цапфа: Центр 2. оси Q271 (абсолютно):** Центр второй цапфы на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Диаметр цапфа 2 Q314:** приблизительный диаметр 2. цапфы. Ввести значение немного побольше
- ▶ **Высота измерения цапфы 2 на оси TS Q315 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение цапфы 2
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)



- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:**
Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Предустановка поворот фона Q307 (абсолютно):**
Если измеряемое кривое положение должно относиться не к главной оси а к любой другой прямой, то следует ввести угол отсчетной прямой. УЧПУ определяет тогда разницу из измеренного значения и угла отсчетной прямой для поворота фона
- ▶ **Preset-номер в таблицы Q305:** Записать номер в таблицу предустановки, в которой УЧПУ должно сохранять поворота фона в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ записывает определенный поворот фона в меню ROT режима работы Вручную
- ▶ **Базисный поворот/наладка Q402:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать определенное наклонное положение в качестве базисного поворота или должно выполнить наладку путем поворота круглово стола:
0: устанавливание базового поворота
1: поворот круглово стола
- ▶ **Установить ноль после выверки Q337:**
Определить, должно ли УЧПУ занулить индикацию выверенной оси вращения:
0: индикацию оси вращения после выверки не занулить
1: индикацию оси вращения после выверки занулить

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 402 ROT 2 ЦАПФЫ	
Q268=-37	;1. ЦЕНТР 1. ОСИ
Q269=+12	;1. ЦЕНТР 2. ОСИ
Q313=60	;ДИАМЕТР ЦАПФЫ 1
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ 1
Q270=+75	;2. ЦЕНТР 1. ОСИ
Q271=+20	;2. ЦЕНТР 2. ОСИ
Q314=60	;ДИАМЕТР ЦАПФЫ 2
Q315=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ 2
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ. ВЫСОТУ
Q307=0	;ПРЕДУСТ. БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ
Q305=0	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q402=0	;НАЛАДКА
Q337=0	;УСТАНОВЛЕНИЕ НУЛЯ



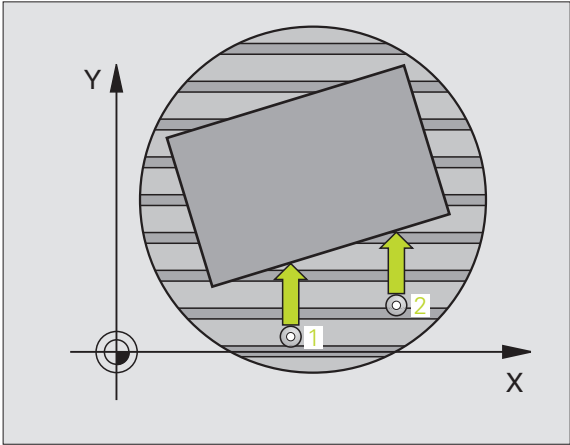
ПОВОРОТ ФОНА компенсировать через ось поворота (цикл зонда 403, DIN/ISO: G403)

Цикл импульсного зонда 403 определяет путем измерения двух точек, которые должны лежать на одной прямой, кривое положение детали. Определенное кривое положение детали УЧПУ компенсирует вращением оси A, B или C. Деталь зажимается при этом произвольно на столе станка.

Ниже описанные комбинации оси измерения (параметр цикла Q272) и компенсирующей оси (параметр цикла Q312) разрешаются. Функция наклона плоскости обработки:

Активная ось зонда (TS)	Ось измерения	Компенсирующая ось
Z	X (Q272=1)	C (Q312=6)
Z	Y (Q272=2)	C (Q312=6)
Z	Z (Q272=3)	B (Q312=5) или A (Q312=4)
Y	Z (Q272=1)	B (Q312=5)
Y	X (Q272=2)	C (Q312=5)
Y	Y (Q272=3)	C (Q312=6) или A (Q312=4)
X	Y (Q272=1)	A (Q312=4)
X	Z (Q272=2)	A (Q312=4)
X	X (Q272=3)	B (Q312=5) или C (Q312=6)

- УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к запрограммированной точке контактирования 1. При этом УЧПУ смещает зонда на безопасное расстояние против определенному направлению перемещения
- Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- Потом зонд перемещается к следующей точке контактирования 2 и осуществляет вторую операцию контактирования



- 4 УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и затем позиционирует определенную в цикле ось вращения на установленное значение. Опционально можете занулить индикацию после выверки



Обратите внимание перед программированием

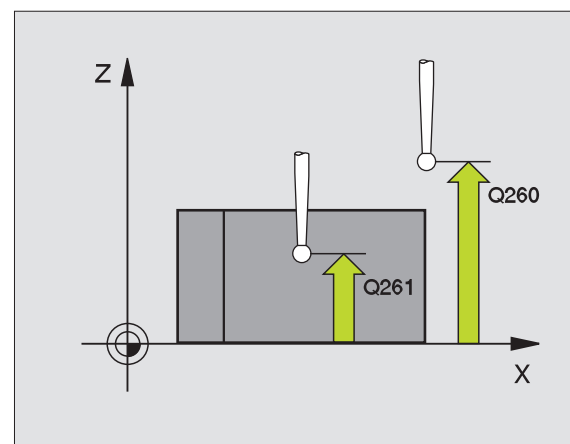
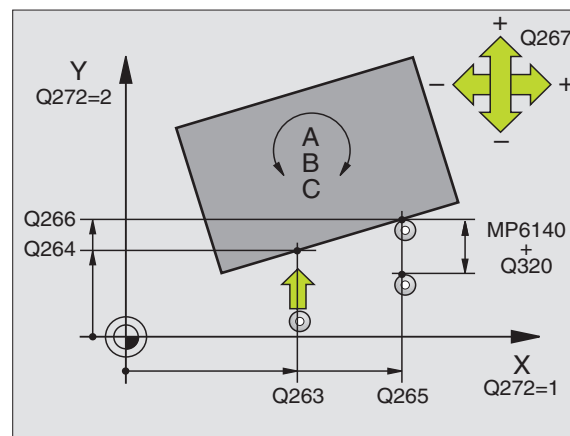
Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.

Цикл 403 использовать только при неактивной функции «Наклон плоскости обработки».

УЧПУ сохраняет в памяти установленное значение также в параметре **Q150**.



- ▶ **1. Точка измерения 1. оси Q263 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 2. оси Q264 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Точка измерения 1. оси Q265 (абсолютно):**
Координата второй точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Точка измерения 2. оси Q266 (абсолютно):**
Координата второй точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Ось измерения Q272:** Ось, на которой должно производиться измерение:
 - 1: Главная ось = ось измерения
 - 2: Вспомогательная ось = ось измерения
 - 3: Ось импульсной системы = ось измерения
- ▶ **Направление перемещения 1 Q267:**
Направление, в котором зонд должен перемещаться к детали:
 - 1: Направление перемещения отрицательное
 - +1: Направление перемещения положительное
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260 (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)



- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:**
 Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Ось для выравнивающего движения Q312:**
 Определить, с помощью которой оси вращения УЧПУ должно компенсировать замеренное кривое положение:
4: Компенсирование кривого положения с помощью оси А
5: Компенсирование кривого положения с помощью оси В
6: Компенсирование кривого положения с помощью оси С
- ▶ **Установить ноль после выверки Q337:**
 Определить, должно ли УЧПУ занулить индикацию выверенной оси вращения:
0: индикацию оси вращения после выверки не занулить
1: индикацию оси вращения после выверки занулить
- ▶ **Номер в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы предустановки/таблицы нулевых точек, в которой УЧПУ должно занулить ось вращения. Действует только, если Q337 = 1
- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:**
 Определить, должен ли определенный поворот фона сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
0: определенный поворот фона должен записываться в качестве смещения нулевой точки в активную таблицу нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
1: Запись определенного поворота фона в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Отсчетный угол (0=главная ось) Q380:** Угол, на который УЧПУ должно вывернуть контактированную прямую Действует только, если ось вращения = С (Q312 = 6)

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 403 ROT ЧЕРЕЗ ОСЬ С	
Q263=+0	;1. ТОЧКА 1. ОСИ
Q264=+0	;1. ТОЧКА 2. ОСИ
Q265=+20	;2. ТОЧКА 1. ОСИ
Q266=+30	;2. ТОЧКА 2. ОСИ
Q272=1	;ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ
Q267=-1	;НАПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ. ВЫСОТУ
Q312=6	;КОМПЕНСИРУЮЩАЯ ОСЬ
Q337=0	;УСТАНОВЛЕНИЕ НУЛЯ
Q305=1	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q380=+90	;ОПОРНЫЙ УГОЛ



ПОВОРОТ ФОНА УСТАНОВИТЬ (цикл зонда 404, DIN/ISO: G404)

С помощью цикла зонда 404 можете во время отработки программы установить автоматически произвольный поворот фона. В первую очередь следует использовать этот цикл, если хотите прежний поворот фона вернуть в исходное положение.



- **Предустановка поворот фона:** Значение угла, с которым хотите установить поворот фона

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 404 БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ

**Q307=+0 ;ПРЕДУСТ. БАЗИСНЫЙ
ПОВОРОТ**

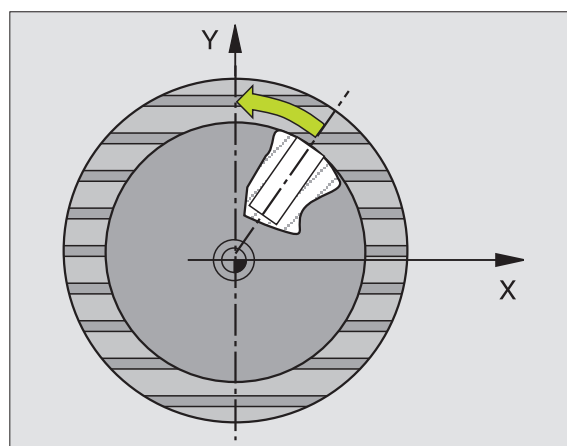
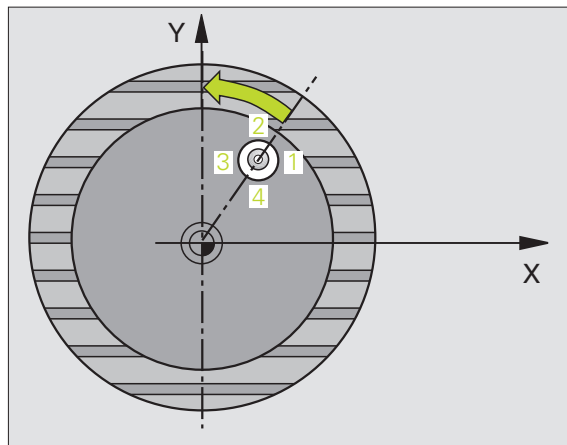
Выверка кривого положения детали через ось С (цикл зонда 405, DIN/ISO: G405)

С помощью цикла зонда 405 определяете

- смещение угла между положительной осью Y активной системы координат и средней линией отверстия или
- сдвиг угла между заданной позицией и актуальным положением центра отверстия

Определенный сдвиг угла УЧПУ компенсирует путем вращения оси С. Деталь зажимается любым образом на столе, однако координата Y отверстия должна быть положительной. Если измеряете сдвиг угла отверстия с помощью оси зонда Y (горизонтальное положение отверстия), то иногда требуется, несколько раз отработать цикл, так как из-за стратегии измерения возникает неточность порядка 1% кривого положения.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1**. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). УЧПУ определяет направление контактирования автоматически в зависимости от запрограммированного угла старта
- 3 Затем зонд перемещается круговым движением либо на высоту измерения либо к следующей точке контактирования **2** а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования **3** а затем к точке контактирования **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования а также позиционирует зонд на установленный центр отверстия
- 5 На конец УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и выверяет деталь путем вращения стола. УЧПУ так поворачивает столом, что центр отверстия после компенсации – как в случае вертикальной так и в случае горизонтальной оси зонда – лежит в направлении положительной оси Y или на заданной позиции центра отверстия. Измеренное смещение угла находится в распоряжении дополнительно в параметре Q150





Обратите внимание перед программированием

Для избежания столкновения между зондом и деталью, введите заданный диаметр кармана (отверстия) немного **меньше**.

Если размеры кармана и безопасное расстояние не допускают предпозиционирования вблизи точек контактирования, то УЧПУ контактирует всегда исходя из центра кармана. Между четырьмя точками измерения зонд не перемещается тогда на безопасную высоту.

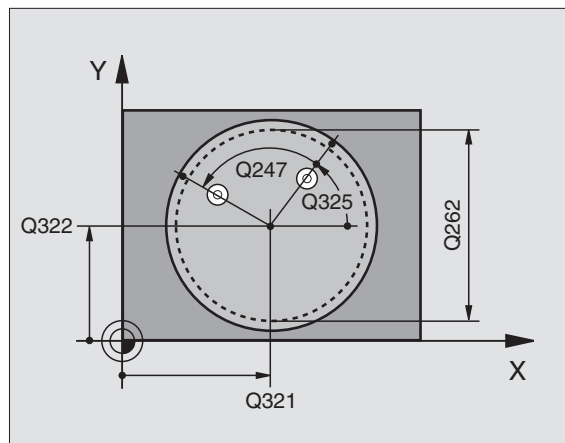
Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



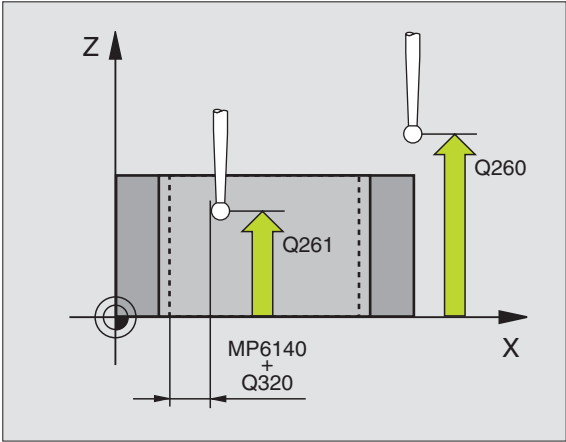
- ▶ **Центр 1-ой оси Q321 (абсолютно):** Центр отверстия на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q322 (абсолютно):** Центр отверстия на вспомогательной оси плоскости обработки. Если программируете $Q322 = 0$, то УЧПУ устанавливает центр отверстия на положительной оси Y, если программируете Q322 не равным 0, то тогда УЧПУ устанавливает центр отверстия на заданную позицию (угол, возникающий из центра отверстия)
- ▶ **Заданный диаметр Q262:** Приблизительный диаметр круглого кармана (отверстия). Ввести значение немного поменьше
- ▶ **Угол старта Q325 (абсолютно):** Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой контактирования
- ▶ **Шаг угла Q247 (инкрементно):** Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором зонд перемещается к следующей точке измерения. Если хотите замерить дуги окружности, тогда программируйте шаг угла меньше 90° .



Чем меньше программированный шаг угла, тем более неточно УЧПУ рассчитывает центр окружности. Минимальное значение ввода: 5° .



- **Высота измерения на оси зонда Q261** (абсолютно): Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- **Безопасное расстояние Q320** (инкрементно): Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- **Безопасная высота Q260:** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
 - 0:** Между точками замера переход на высоту измерения
 - 1:** Между точками замера переход на Безопасной высоте
- **Установить ноль после выверки Q337:** Определить, должно ли УЧПУ занулить индикацию оси С или записывать в графу С таблицы нулевых точек:
 - 0:** Индикацию оси С установить на 0
 - >0:** Измеренный сдвиг угла записать с правильным знаком в таблицы нулевых точек. Номер строки = значение из Q337. Если смещение С уже записано в таблицы нулевых точек, тогда УЧПУ суммирует измеренное смещение угла с правильным знаком числа

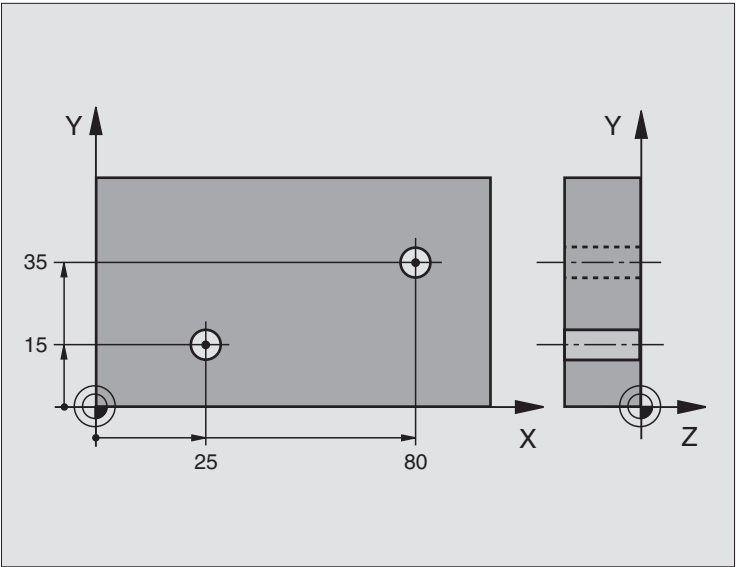


Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 405 ROT ЧЕРЕЗ ОСЬ С	
Q321=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q322=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q262=10	;ЗАДАННЫЙ ДИАМЕТР
Q325=+0	;УГОЛ СТАРТА
Q247=90	;ШАГ УГЛА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q337=0	;УСТАНОВЛЕНИЕ НУЛЯ



Пример: Базовый поворот через два отверстия определить



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 ОТВЕРСТИЯ	
Q268=+25 ;1. ЦЕНТР 1. ОСИ	Центр 1. отверстия X-координата
Q269=+15 ;1. ЦЕНТР 2. ОСИ	Центр 1. отверстия Y-координата
Q270=+80 ;2. ЦЕНТР 1. ОСИ	Центр 2. отверстия X-координата
Q271=+35 ;2. ЦЕНТР 2. ОСИ	Центр 2. отверстия Y-координата
Q261=-5 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ	Координата на оси зонда, на которой осуществляется измерение
Q260=+20 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА	Высота, на которой ось зонда может перемещаться без столкновения
Q307=+0 ;ПРЕДУСТ. БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ	Угол отсчетной прямой
Q402=1 ;ВЫВЕРКА	Компенсирование наклонного положения путем поворота круглого стола
Q337=1 ;УСТАНОВКА НУЛЯ	После выверки индикацию занулить
3 CALL PGM 35K47	Вызов программы обработки
4 END PGM CYC401 MM	










3.2 Определить автоматически опорные точки






Обзор

УЧПУ предоставляет в распоряжение двенадцать циклов, с помощью которых можете определять опорные точки и следующим образом перерабатывать:

- Определенные значения использовать непосредственно в качестве значений индикации
- Запись определенных значений в таблицу предустановки:
- Запись определенных значений в таблицу нулевых точек:

Цикл	Softkey	Страница
408 ОП.ТОЧКА ЦЕНТР ПАЗА измерение ширины канавки внутри, установка центра канавки в качестве опорной точки		странице 67
409 ОП.ТОЧКА ЦЕНТР РАСПОРКИ измерение ширины распорки на наружии, установка центра распорки в качестве опорной точки		странице 70
410 ОП.ТОЧКА ПРЯМОУГ.ВНУТРИ измерить длину и ширину прямоугольника, центр прямоугольника установить в качестве опорной точки		странице 73
411 ОП.ТОЧКА ПРЯМОУГ.НАРУЖИЕ измерить длину и ширину на наружии прямоугольника, центр прямоугольника установить в качестве опорной точки		странице 76
412 ОП.ТОЧКА ОКРУЖ.ВНУТРИ измерить четыре произвольные точки окружности, установить центр окружности в качестве опорной точки		странице 79
413 ОП.ТОЧКА ОКРУЖ.НАРУЖИЕ измерить четыре произвольные наружные точки окружности, установить центр окружности в качестве опорной точки		странице 83
414 ОП.ТОЧКА УГОЛ НАРУЖИЕ измерить две прямые на наружии, точку пересечения прямых установить в качестве опорной точки		странице 86



Цикл	Softkey	Страница
415 ОП.ТОЧКА УГОЛ ВНУТРИ измерить две прямые внутри, точку пересечения прямых установить в качестве опорной точки		странице 89
416 ОП.ТОЧКА ЦЕНТР ОКР.ОТВ. (2.линейка программируемых клавишей) измерить три произвольные отверстия, установить центр окружности отверстий в качестве опорной точки		странице 92
417 ОП.ТОЧКА ОСЬ ЗОНДА (2.линейка программируемых клавишей) измерить любую позицию на оси зонда и установить в качестве опорной точки		странице 95
418 ОП.ТОЧКА 4 ОТВЕРСТИЯ (2.линейка программируемых клавишей) измерить по два отверстия накрестно, точку пересечения соединительной прямой установить в качестве опорной точки		странице 97
419 ОП.ТОЧКА ОСЬ (2.линейка программируемых клавишей) измерить любую позицию на произвольно выбираемой оси и установить в качестве опорной точки		странице 101



Общие приметы всех циклов зонда для установления опорной точки



Можете отработать циклы зонда 408 до 419 также при активном вращении (базисный поворот или цикл 10).

Опорная точка и ось зонда

УЧПУ устанавливает опорную точку на плоскости обработки в зависимости от оси зонда, определенной в программе измерения:

Активная ось импульсной системы	Установление опорной точки
Z или W	X и Y
Y или V	Z и X
X или U	Y и Z



Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти

В случае всех циклов установления опорной точки можете через параметры ввода Q303 и Q305 определить, как УЧПУ должно записывать рассчитанную опорную точку в памяти:

- **Q305 = 0, Q303 = произвольное значение:**
УЧПУ устанавливает точку в индикации. Новая опорная точка является сразу активной
- **Q305 не равной 0, Q303 = -1**



Такая комбинация возникает только тогда, если

- загружаются программы с циклами 410 до 418, созданные на УЧПУ 4xx
- Загружаются программы с циклами 410 до 418 созданные на старшей версии ПО iTNC 530
- при дефиниции цикла не определялась сознательно передача значений измерения через параметр Q303

В данных случаях УЧПУ выдает сообщение об ошибках, так как все обслуживание в связи с REF-относительными таблицами нулевых точек изменилось и оператору следует определить через параметр Q303 дефинированную передачу значений измерения.

- **Q305 не равной 0, Q303 = 0**
УЧПУ записывает рассчитанную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали. Значение параметра Q305 определяет номер нулевой точки. **Активировать нулевую точку через цикл 7 в программе ЧУ**
- **Q305 не равной 0, Q303 = 1**
УЧПУ записывает рассчитанную опорную точку в таблицы предустановки. Отсчетной системой является система координат станка (REF-координаты). Значение параметра Q305 определяет номер предустановки. **Активировать предустановку через цикл 247 в программе ЧУ**

Результаты измерений в параметрах Q

Результаты измерения данного цикла зондирования УЧПУ сохраняет в действующих глобально параметрах Q150 до Q160. Эти параметры можете использовать дальше в программе. Обратите внимание на таблицу параметров результатов, приводимую вместе с каждым описанием цикла.

ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР ПАЗА (цикл
зонда 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-функция)

Цикл зонда 408 определяет центр канавки и устанавливает этот центр в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать этот центр в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования 1. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высотуизмерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- 3 Затем зонд перемещается либо параллельно к оси на высоту измерения либо линейно к следующей точке контактирования 2 а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66) и записывает факт-значения в представляемых ниже параметрах Q
- 5 Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции контактирования опорную точку на оси зонда

Номер параметра	Значение
Q166	Фактзначение измеренная ширина канавки
Q157	Факт-значение положение средняя ось

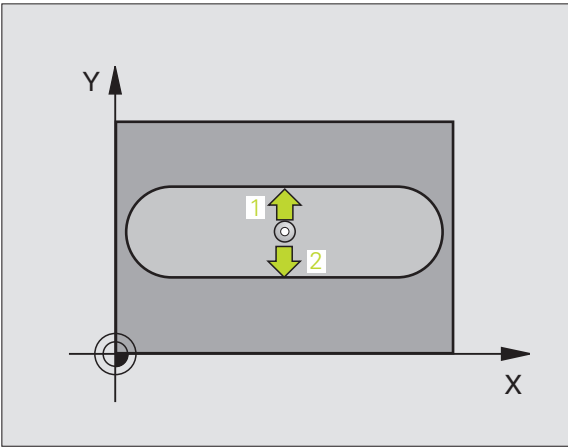


Обратите внимание перед программированием

Для избежания столкновения между зондом и деталью, введите ширину канавки немного **меньше**.

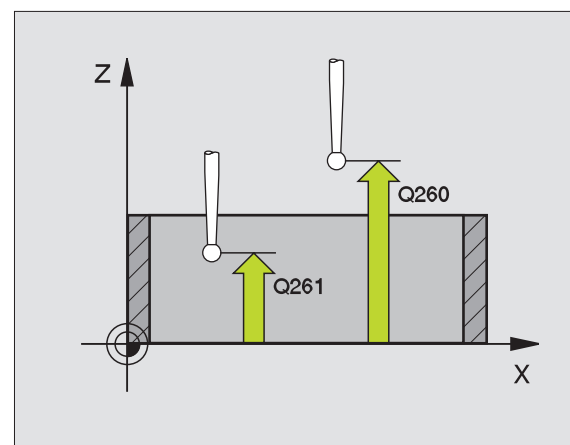
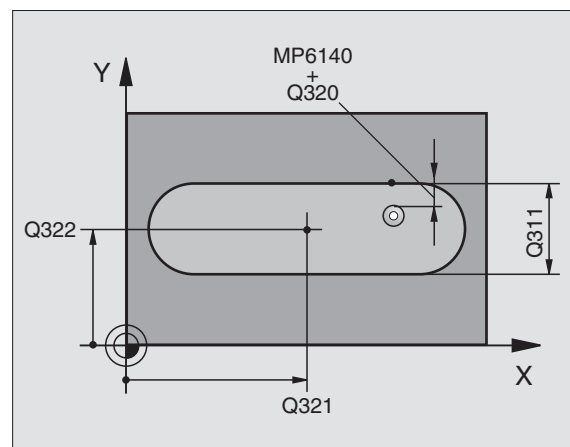
Если ширина канавки и безопасное расстояние не допускают предпозиционирования вблизи точек ощупывания, то УЧПУ ощупывает всегда исходя из центра канавки. Между двумя точками измерения зонд не перемещается тогда на безопасную высоту.

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **Центр 1-ой оси Q321 (абсолютно):** центр канавки на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q322 (абсолютно):** центр канавки на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Ширина канавки Q311 (инкрементно):** ширина канавки независимо от положения на плоскости обработки
- ▶ **Ось измерения (1=1.ось/2=2.ось) Q272:** Ось, на которой должно производиться измерение:
1: Главная ось = ось измерения
2: Вспомогательная ось = ось измерения
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260 (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Номер в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты центра канавки в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в центре канавки
- ▶ **Новая опорная точка Q405 (абсолютно):** Координата на оси измерения, на которой УЧПУ должно установить центр канавки. Базовая настройка = 0



- **Передача значения измерения (0,1) Q303:**
Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
1: Записать определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382**
(абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383**
(абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384**
(абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- **Новая опорная точка ось зонда Q333**
(абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

Пример: ЧУ-кадры

5 TSN PROBE 408 ОП.ТОЧКА ЦЕНТР КАНАВКИ	
Q321=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q322=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q311=25	;ШИРИНА КАНАВКИ
Q272=1	;ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q305=10	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q405=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+1	;ОПОРНАЯ ТОЧКА



ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР РАСПОРКИ (цикл зонда 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-функция)

Цикл зонда 409 определяет центр распорки и устанавливает этот центр в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать этот центр в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

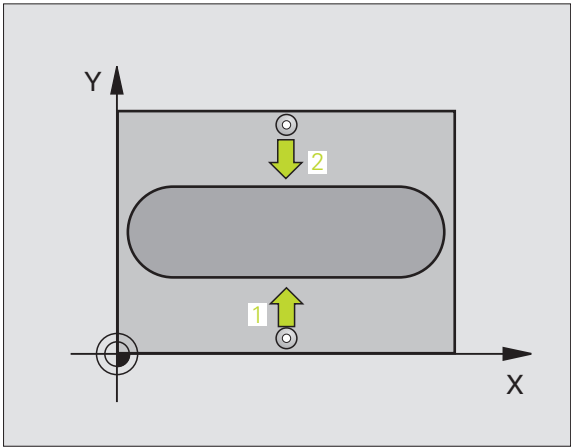
- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования 1. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- 3 Потом зонд перемещается на безопасной высоте к следующей точке ощупывания 2 и осуществляет вторую операцию ощупывания
- 4 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66) и записывает факт-значения в представляемых ниже параметрах Q
- 5 Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции контактирования опорную точку на оси зонда

Номер параметра	Значение
Q166	Фактзначение измеренная ширина распорки
Q157	Факт-значение положение средняя ось



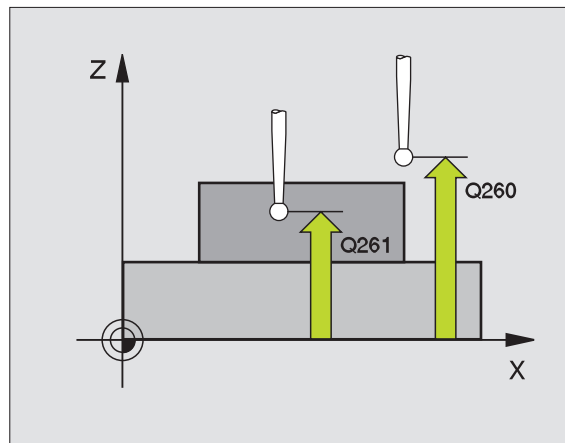
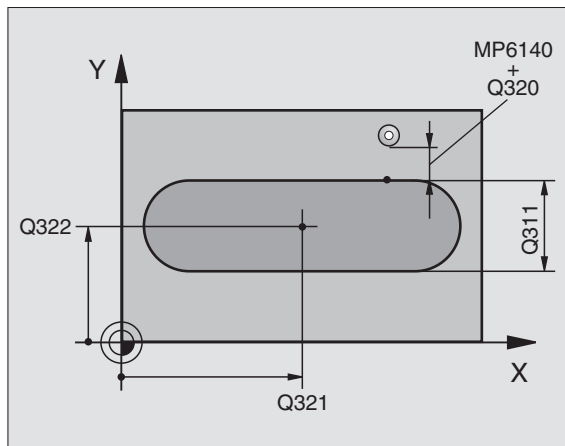
Обратите внимание перед программированием

Для избежания столкновения между зондом и деталью, введите ширину распорки немного **больше**.
Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **Центр 1-ой оси Q321 (абсолютно):** центр распорки на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q322 (абсолютно):** центр распорки на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Ширина распорки Q311 (инкрементно):** ширина распорки независимо от положения на плоскости обработки
- ▶ **Ось измерения (1=1.ось/2=2.ось) Q272:** Ось, на которой должно производиться измерение:
 1: Главная ось = ось измерения
 2: Вспомогательная ось = ось измерения
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Номер в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты центра распорки в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в центре канавки
- ▶ **Новая опорная точка Q405 (абсолютно):** Координата на оси измерения, на которой УЧПУ должно установить центр распорки. Базовая настройка = 0



3.2 Определить автоматически опорные точки



- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:**
Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382**
(абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383**
(абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384**
(абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333**
(абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 409 ОП.ТОЧКА ЦЕНТР РАСПОРКИ	
Q321=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q322=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q311=25	;ШИРИНА РАСПОРКИ
Q272=1	;ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q305=10	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q405=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+1	;ОПОРНАЯ ТОЧКА

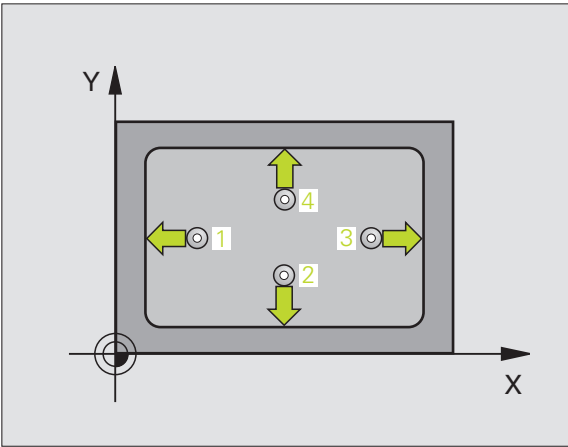


ОПОРНАЯ ТОЧКА ПРЯМОУГ.ВНУТРИ (цикл зонда 410, DIN/ISO: G410)

Цикл зонда 410 определяет центр прямоугольного кармана и устанавливает этот центр в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать этот центр в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1**. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высотуизмерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- 3 Затем зонд перемещается либо параллельно к оси на высоту измерения либо линейно к следующей точке контактирования **2** а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования **3** а затем к точке контактирования **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- 5 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66)
- 6 Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции ощупывания опорную точку на оси зонда и записывает фактзначения в памяти в следующих параметрах Q

Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q154	Факт-значение длина бока главная ось
Q155	Факт-значение длина бока вспомогательная ось





Обратите внимание перед программированием

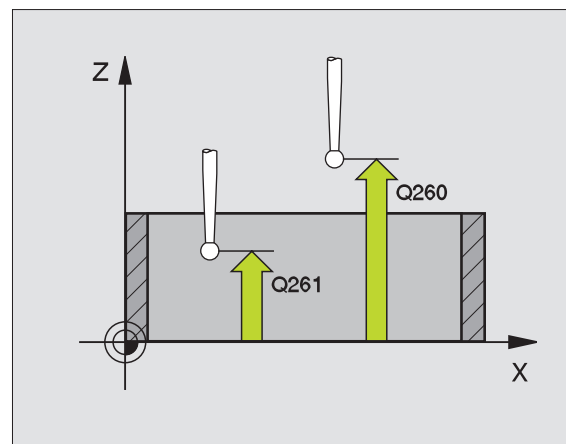
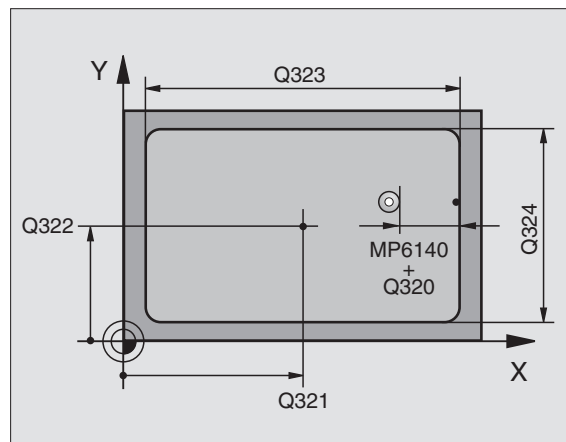
Для избежания столкновения между зондом и деталью, введите длину 1. и 2. стороны кармана немного **меньше**.

Если размеры кармана и безопасное расстояние не допускают предпозиционирования вблизи точек контактирования, то УЧПУ контактирует всегда исходя из центра кармана. Между четырьмя точками измерения зонд не перемещается тогда на безопасную высоту.

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



- ▶ **Центр 1-ой оси Q321** (абсолютно): центр кармана на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q322** (абсолютно): центр кармана на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **1. длина бока Q323** (инкрементно): длина кармана, параллельно к главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. длина бока Q324** (инкрементно): длина кармана, параллельно к вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261** (абсолютно): Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320** (инкрементно): Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301**:
Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
 - 0**: Между точками замера переход на высоту измерения
 - 1**: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Номер нулевой точки в таблицы Q305**: Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты центра кармана в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в центре кармана



- ▶ **Новая опорная точка главная ось Q331**
(абсолютно): Координата на главной оси, на которой УЧПУ должно установить центр кармана. Базовая настройка = 0
- ▶ **Новая опорная точка вспомогательная ось Q332** (абсолютно): Координата на вспомогательной оси, на которой УЧПУ должно установить центр кармана. Базовая настройка = 0
- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:**
Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
-1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри "Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти" на странице 66)
0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382**
(абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383**
(абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384**
(абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333**
(абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE	
410 ТОЧ.ОТН.ПРЯМОУГОЛЬНИК ВНУТРИ	
Q321=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q322=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q323=60	;1. ДЛИНА БОКА
Q324=20	;2. ДЛИНА БОКА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q305=10	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q331=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q332=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+1	;ОПОРНАЯ ТОЧКА



ОПОРНАЯ ТОЧКА ПРЯМОУГ.НАРУЖИЕ
(цикл зонда 411, DIN/ISO: G411)

Цикл зонда 411 определяет центр прямоугольной цапфы и устанавливает этот центр в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать этот центр в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования 1. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- 3 Затем зонд перемещается либо параллельно к оси на высоту измерения либо линейно к следующей точке контактирования 2 а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования 3 а затем к точке контактирования 4 и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- 5 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66)
- 6 Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции ощупывания опорную точку на оси зонда и записывает фактзначения в памяти в следующих параметрах Q

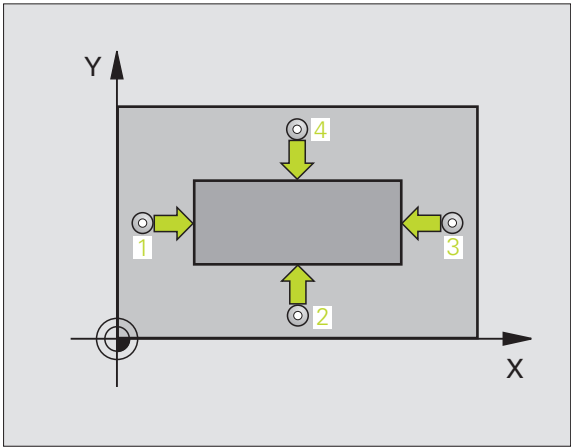
Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q154	Факт-значение длина бока главная ось
Q155	Факт-значение длина бока вспомогательная ось



Обратите внимание перед программированием

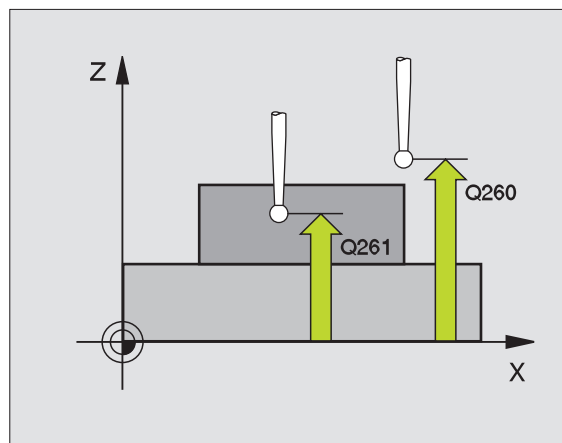
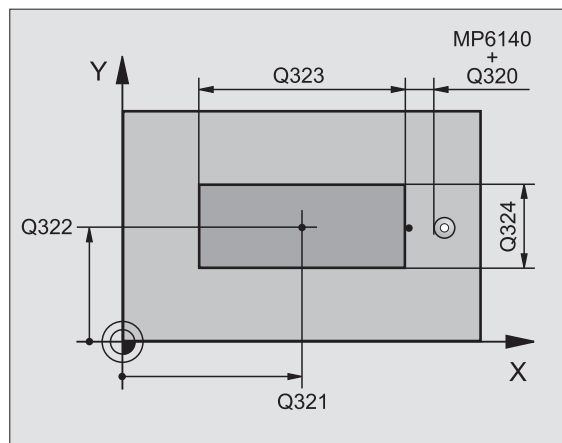
Для избежания столкновения между зондом и деталью, введите длину 1. и 2. стороны цапфы немного **больше**.

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **Центр 1-ой оси Q321 (абсолютно):** центр цапфы на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q322 (абсолютно):** центр цапфы на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **1. длина бока Q323 (инкрементно):** Длина цапфы, параллельно к главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. длина бока Q324 (инкрементно):** Длина цапфы, параллельно к вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Номер нулевой точки в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты центра цапфы в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в центре цапфы
- ▶ **Новая опорная точка главная ось Q331 (абсолютно):** Координата на главной оси, на которой УЧПУ должно установить центр цапфы. Базовая настройка = 0
- ▶ **Новая опорная точка вспомогательная ось Q332 (абсолютно):** Координата на вспомогательной оси, на которой УЧПУ должно установить центр цапфы. Базовая настройка = 0



3.2 Определить автоматически опорные точки



- **Передача значения измерения (0,1) Q303:**
Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
-1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66)
0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382**
(абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383**
(абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384**
(абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- **Новая опорная точка ось зонда Q333**
(абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 411 ОП.ТОЧКА ПРЯМОУГ.НАР.	
Q321=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q322=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q323=60	;1. ДЛИНА БОКА
Q324=20	;2. ДЛИНА БОКА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q305=0	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q331=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q332=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+1	;ОПОРНАЯ ТОЧКА

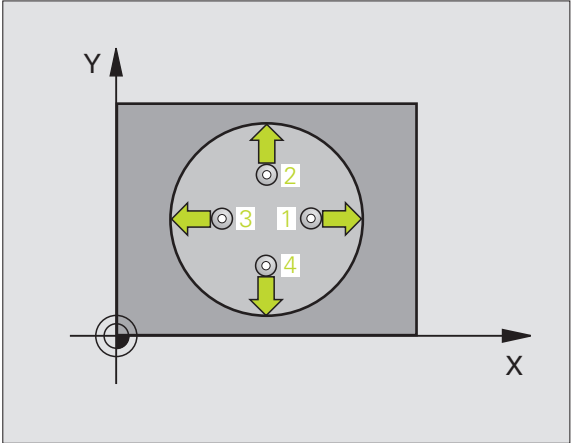


ОПОРНАЯ ТОЧКА ОКРУЖНОСТЬ ВНУТРИ (цикл зонда 412, DIN/ISO: G412)

Цикл зонда 412 определяет центр круглого кармана (отверстия) и устанавливает этот центр в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать этот центр в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1**. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). УЧПУ определяет направление контактирования автоматически в зависимости от запрограммированного угла старта
- 3 Затем зонд перемещается круговым движением либо на высоту измерения либо к следующей точке контактирования **2** а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования **3** а затем к точке контактирования **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- 5 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66) и записывает факт-значения в представляемых ниже параметрах Q
- 6 Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции контактирования опорную точку на оси зонда

Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q153	Факт-значение диаметр





Обратите внимание перед программированием

Для избежания столкновения между зондом и деталью, введите заданный диаметр кармана (отверстия) немного **меньше**.

Если размеры кармана и безопасное расстояние не допускают предпозиционирования вблизи точек контактирования, то УЧПУ контактирует всегда исходя из центра кармана. Между четырьмя точками измерения зонд не перемещается тогда на безопасную высоту.

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.

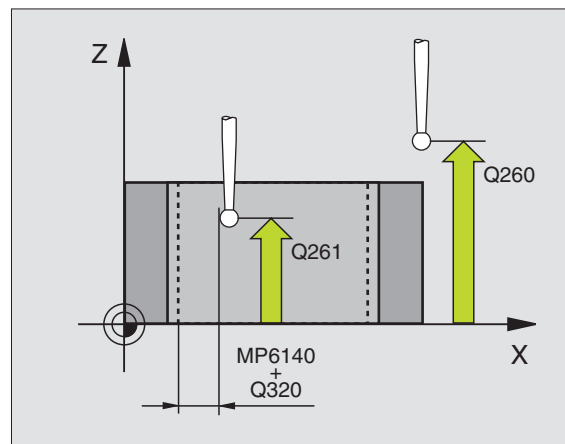
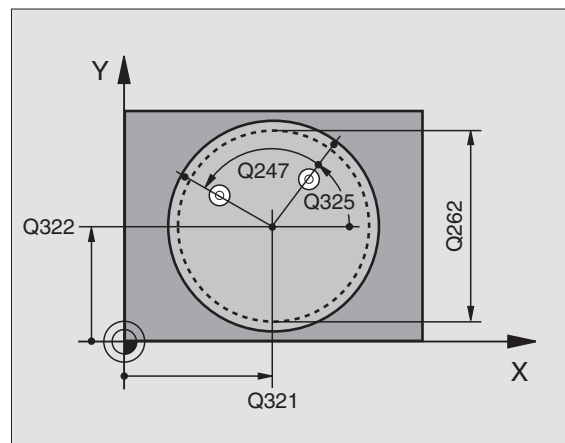


- ▶ **Центр 1-ой оси Q321** (абсолютно): центр кармана на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q322** (абсолютно): Центр кармана на вспомогательной оси плоскости обработки. Если программируете $Q322 = 0$, то УЧПУ устанавливает центр отверстия на положительной оси Y, если программируете $Q322$ не равным 0, то тогда УЧПУ устанавливает центр отверстия на заданную позицию
- ▶ **Заданный диаметр Q262**: Приблизительный диаметр круглого кармана (отверстия). Ввести значение немного поменьше
- ▶ **Угол старта Q325**: (абсолютно): Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой контактирования
- ▶ **Шаг угла Q247** (инкрементно): Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором зонд перемещается к следующей точке измерения. Если хотите замерить дуги окружности, тогда программируйте шаг угла меньше 90° .



Чем меньше запрограммированный шаг угла, тем более неточно УЧПУ рассчитывает опорную точку. Минимальное значение ввода: 5° .

- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261** (абсолютно): Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320** (инкрементно): Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260**: (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)



- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:**
Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Номер нулевой точки в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты центра кармана в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в центре кармана
- ▶ **Новая опорная точка главная ось Q331**
(абсолютно): Координата на главной оси, на которой УЧПУ должно установить центр кармана. Базовая настройка = 0
- ▶ **Новая опорная точка вспомогательная ось Q332** (абсолютно): Координата на вспомогательной оси, на которой УЧПУ должно установить центр кармана. Базовая настройка = 0
- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:**
Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
-1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри "Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти" на странице 66)
0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382**
(абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383**
(абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 412 ОП.ТОЧКА ОКРУЖ.ВНУТРИ	
Q321=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q322=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q323=60	;1. ДЛИНА БОКА
Q324=20	;2. ДЛИНА БОКА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q305=12	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q331=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q332=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+1	;ОПОРНАЯ ТОЧКА



- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384**
(абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333**
(абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

ОПОРНАЯ ТОЧКА ОКРУЖНОСТЬ НАРУЖИЕ (цикл зонда 413, DIN/ISO: G413)

Цикл зонда 413 определяет центр круговой цапфы и устанавливает этот центр в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать этот центр в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1**. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). УЧПУ определяет направление контактирования автоматически в зависимости от запрограммированного угла старта
- 3 Затем зонд перемещается круговым движением либо на высоту измерения либо к следующей точке контактирования **2** а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования **3** а затем к точке контактирования **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- 5 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66) и записывает факт-значения в представляемых ниже параметрах Q
- 6 Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции контактирования опорную точку на оси зонда

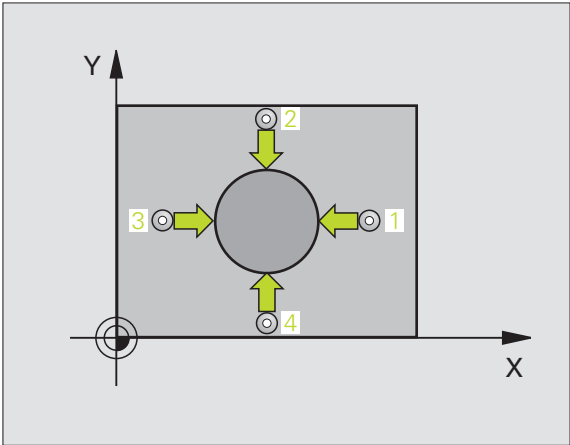
Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q153	Факт-значение диаметр



Обратите внимание перед программированием

Для избежания столкновения между зондом и деталью, введите заданный диаметр кармана (отверстия) немного **больше**.

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



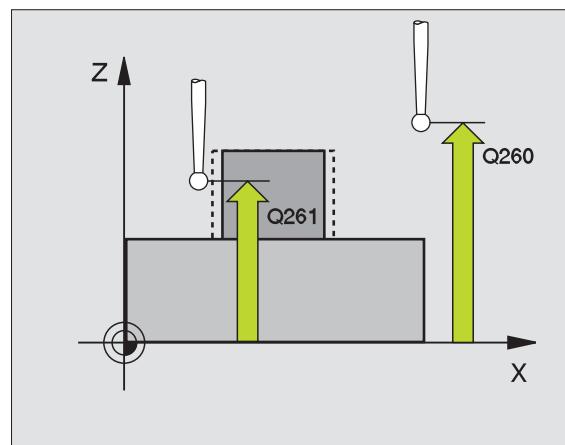
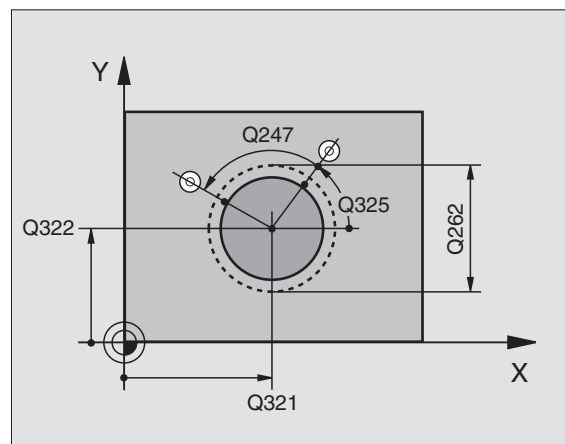


- **Центр 1-ой оси Q321** (абсолютно): центр цапфы на главной оси плоскости обработки
- **Центр 2-ой оси Q322** (абсолютно): Центр цапфы на вспомогательной оси плоскости обработки. Если запрограммируете Q322 = 0, то УЧПУ устанавливает центр отверстия на положительной оси Y, если запрограммируете Q322 не равным 0, то тогда УЧПУ устанавливает центр отверстия на заданную позицию
- **Заданный диаметр Q262**: приблизительный диаметр цапфы. Ввести значение немного побольше
- **Угол старта Q325**: (абсолютно): Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой контактирования
- **Шаг угла Q247** (инкрементно): Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление вращения (- = по часовой стрелке), в котором зонд перемещается к следующей точке измерения. Если хотите замерить дуги окружности, тогда запрограммируйте шаг угла меньше 90°.



Чем меньше запрограммированный шаг угла, тем более неточно УЧПУ рассчитывает опорную точку. Минимальное значение ввода: 5°.

- **Высота измерения на оси зонда Q261** (абсолютно): Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- **Безопасное расстояние Q320** (инкрементно): Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- **Безопасная высота Q260**: (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- **Отвод на безопасное расстояние Q301**:
Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- **Номер нулевой точки в таблицы Q305**: Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты центра цапфы в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в центре цапфы



- ▶ **Новая опорная точка главная ось Q331**
(абсолютно): Координата на главной оси, на которой УЧПУ должно установить центр цапфы. Базовая настройка = 0
- ▶ **Новая опорная точка вспомогательная ось Q332** (абсолютно): Координата на вспомогательной оси, на которой УЧПУ должно установить центр цапфы. Базовая настройка = 0
- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:**
Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
-1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри "Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти" на странице 66)
0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
1: Записать определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382**
(абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383**
(абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384**
(абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333**
(абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

Пример: ЧУ-кадры

5 TSN PROBE 413 ОП.ТОЧКА ОКРУЖ.НАРУЖИЕ	
Q321=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q322=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q323=60	;1. ДЛИНА БОКА
Q324=20	;2. ДЛИНА БОКА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q305=15	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q331=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q332=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+1	;ОПОРНАЯ ТОЧКА



ОПОРНАЯ ТОЧКА УГОЛ НАРУЖИЕ
(цикл зонда 414, DIN/ISO: G414)

Цикл зонда 414 определяет точку пересечения двух прямых и устанавливает эту точку пересечения в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать эту точку в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к первой точке контактирования 1 (смотри картина справа вверху). При этом УЧПУ смещает зонд на безопасное расстояние против направлению перемещения
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). УЧПУ определяет направление контактирования автоматически в зависимости от программированного 3 пункта измерения



УЧПУ измеряет первую прямую всегда в направлении вспомогательной оси плоскости обработки.

- 3 Потом зонд перемещается к следующей точке контактирования 2 и осуществляет вторую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования 3 а затем к точке контактирования 4 и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- 5 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66) и записывает координаты опеределенного угла в представляемых ниже параметрах Q
- 6 Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции контактирования опорную точку на оси зонда

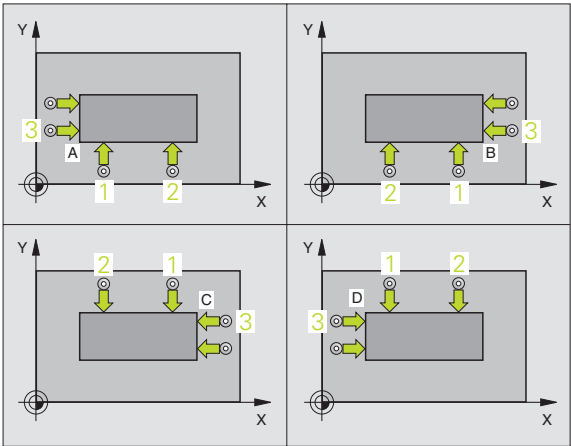
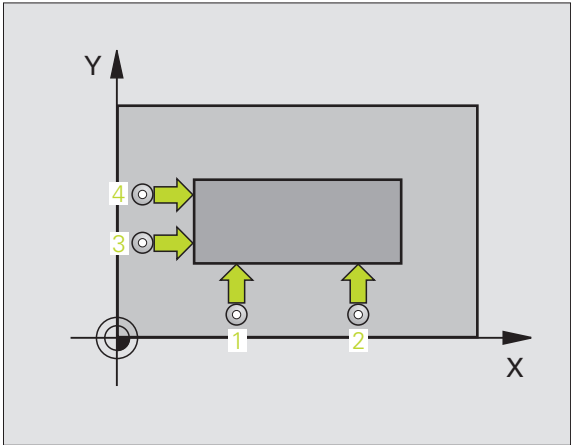
Номер параметра	Значение
Q151	Фактзначение, угол, главная ось
Q152	Фактзначение, угол, вспомогательная ось



Обратите внимание перед программированием

Исходя из положения точек измерения 1 и 3 определяете угол, в котором УЧПУ устанавливает опорную точку (смотри картина справа по середине и следующая таблица).

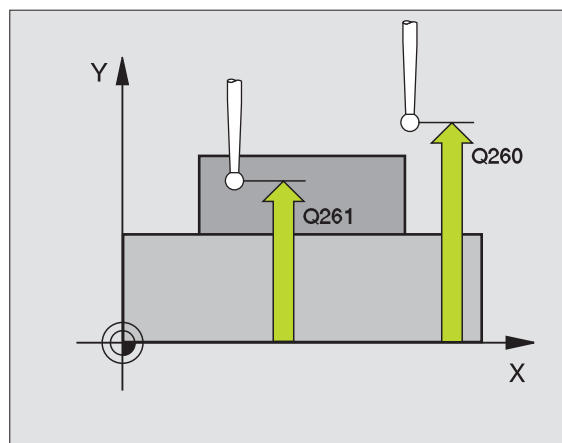
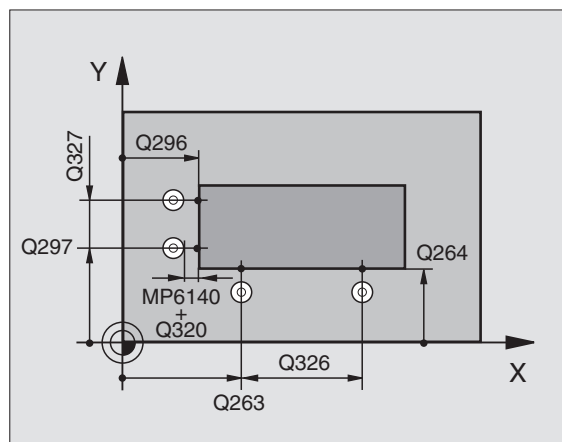
Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



Угол	Координата X	Координата Y
A	Точка 1 больше точки 3	Точка 1 меньше точки 3
B	Точка 1 меньше точки 3	Точка 1 меньше точки 3
C	Точка 1 меньше точки 3	Точка 1 больше точки 3
D	Точка 1 больше точки 3	Точка 1 больше точки 3



- ▶ **1. Точка измерения 1. оси Q263 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 2. оси Q264 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Расстояние 1-ой оси Q326 (абсолютно):**
Расстояние между первой и второй точкой измерения на главной оси плоскости обработки
- ▶ **3. Точка измерения 1. оси Q296 (абсолютно):**
Координата третьей точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **3. Точка измерения 2. оси Q297 (абсолютно):**
Координата третьей точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Расстояние 2-ой оси Q327 (абсолютно):**
Расстояние между третьей и четвертой точкой измерения на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Выполнить поворот фона Q304:** Определить, должно ли УЧПУ компенсировать кривое положение заготовки путем поворота фона:
0: Не выполнять поворота фона
1: Выполнить поворот фона



- ▶ **Номер нулевой точки в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты угла в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в углу
- ▶ **Новая опорная точка главная ось Q331** (абсолютно): Координата на главной оси, на которой УЧПУ должно установить угол. Базовая настройка = 0
- ▶ **Новая опорная точка вспомогательная ось Q332** (абсолютно): Координата на вспомогательной оси, на которой УЧПУ должно установить угол. Базовая настройка = 0
- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:** Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
 -1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри "Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти" на странице 66)
 0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
 1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
 0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
 1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382** (абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383** (абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384** (абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

Пример: ЧУ-кадры


5 TCH PROBE 414 ОП.ТОЧКА УГОЛ ВНУТРИ	
Q263=+37 ;1. ТОЧКА 1. ОСИ	
Q264=+7 ;1. ТОЧКА 2. ОСИ	
Q326=50 ;РАССТОЯНИЕ 1.ОСИ	
Q296=+95 ;3. ТОЧКА 1. ОСИ	
Q297=+25 ;3. ТОЧКА 2. ОСИ	
Q327=45 ;РАССТОЯНИЕ 2.ОСИ	
Q261=-5 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ	
Q320=0 ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ	
Q260=+20 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА	
Q301=0 ;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ	
Q304=0 ;БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ	
Q305=7 ;№ В ТАБЛИЦЫ	
Q331=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	
Q332=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	
Q303=+1 ;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ	
Q381=1 ;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА	
Q382=+85 ;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	
Q383=+50 ;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	
Q384=+0 ;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	
Q333=+1 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	



ОПОРНАЯ ТОЧКА УГОЛ ВНУТРИ (цикл зонда 415, DIN/ISO: G415)


Цикл зонда 415 определяет точку пересечения двух прямых и устанавливает эту точку пересечения в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать эту точку в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

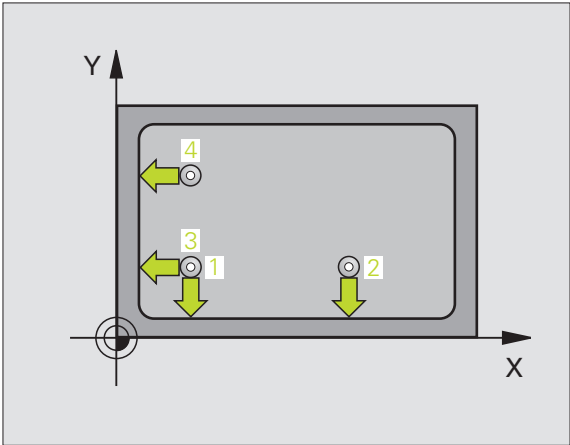
- УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к первой точке контактирования **1** (смотри картина справа вверху), определяемый в цикле. При этом УЧПУ смещает зонд на безопасное расстояние против направлению перемещения
- Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). Направление зондирования возникает из номера угла

 УЧПУ измеряет первую прямую всегда в направлении вспомогательной оси плоскости обработки.

- Потом зонд перемещается к следующей точке контактирования **2** и осуществляет вторую операцию контактирования
- УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования **3** а затем к точке контактирования **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66) и записывает координаты опеределенного угла в представляемых ниже параметрах Q
- Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции контактирования опорную точку на оси зонда

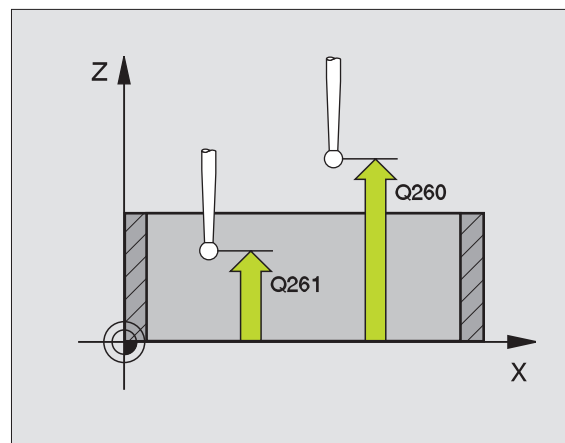
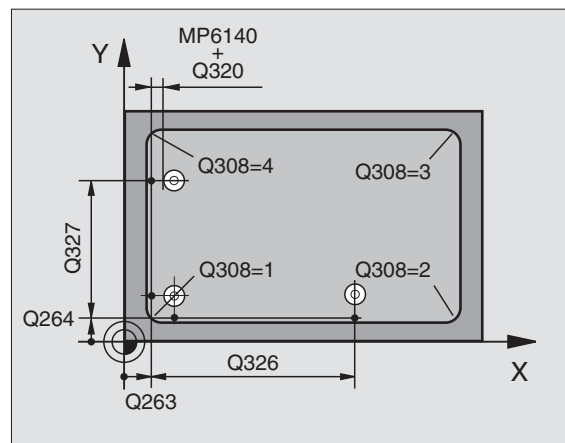
Номер параметра	Значение
Q151	Фактзначение, угол, главная ось
Q152	Фактзначение, угол, вспомогательная ось

 **Обратите внимание перед программированием**
Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **1. Точка измерения 1. оси Q263 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 2. оси Q264 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Расстояние 1-ой оси Q326 (абсолютно):**
Расстояние между первой и второй точкой измерения на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Расстояние 2-ой оси Q327 (абсолютно):**
Расстояние между третьей и четвертой точкой измерения на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Угол Q308:** Номер угла, в котором УЧПУ должно установить опорную точку
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):**
Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260 (абсолютно):**
Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:**
Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
 - 0:** Между точками замера переход на высоту измерения
 - 1:** Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Выполнить поворот фона Q304:** Определить, должно ли УЧПУ компенсировать кривое положение заготовки путем поворота фона:
 - 0:** Не выполнять поворота фона
 - 1:** Выполнить поворот фона



- ▶ **Номер нулевой точки в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты угла в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в углу
- ▶ **Новая опорная точка главная ось Q331** (абсолютно): Координата на главной оси, на которой УЧПУ должно установить угол. Базовая настройка = 0
- ▶ **Новая опорная точка вспомогательная ось Q332** (абсолютно): Координата на вспомогательной оси, на которой УЧПУ должно установить угол. Базовая настройка = 0
- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:** Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
 -1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри "Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти" на странице 66)
 0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
 1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
 0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
 1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382** (абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383** (абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384** (абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

Пример: ЧУ-кадры

5 TSN PROBE 415 ОП.ТОЧКА УГОЛ НАРУЖИЕ	
Q263=+37	;1. ТОЧКА 1. ОСИ
Q264=+7	;1. ТОЧКА 2. ОСИ
Q326=50	;РАССТОЯНИЕ 1.ОСИ
Q296=+95	;3. ТОЧКА 1. ОСИ
Q297=+25	;3. ТОЧКА 2. ОСИ
Q327=45	;РАССТОЯНИЕ 2.ОСИ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q304=0	;БАЗИСНЫЙ ПОВОРОТ
Q305=7	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q331=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q332=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+1	;ОПОРНАЯ ТОЧКА



ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР ОКР.ОТВЕРСТИЙ
(цикл зонда 416, DIN/ISO: G416)

Цикл зонда 416 определяет центр окружности отверстий путем измерения трех отверстий и устанавливает этот центр в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать этот центр в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

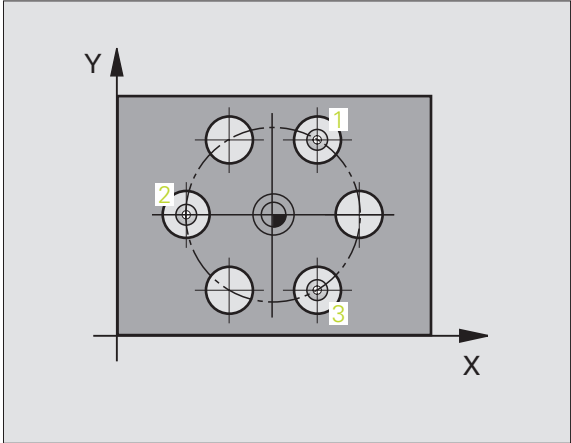
- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к программированному центру отверстия 1
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования первый центр отверстия
- 3 Затем зонд возвращается на безопасную высоту и позиционирует на введенный центр второго отверстия 2
- 4 Затем УЧПУ перемещает зонд на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования второй центр отверстия
- 5 Затем зонд возвращается на безопасную высоту и позиционирует на введенный центр третьего отверстия 3
- 6 Затем УЧПУ перемещает зонд на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования третий центр отверстия
- 7 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66) и записывает факт-значения в представляемых ниже параметрах Q
- 8 Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции контактирования опорную точку на оси зонда

Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q153	Факт-значение диаметр окружности отверстий

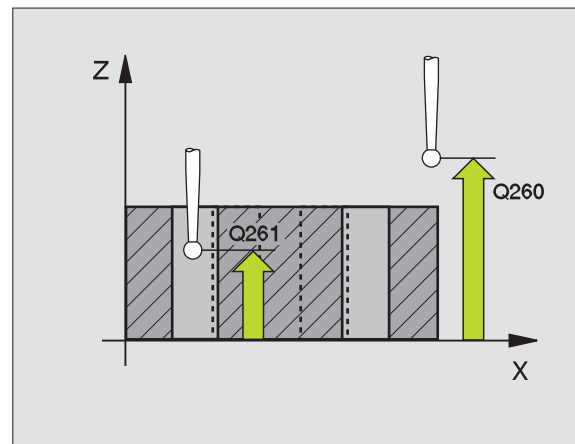
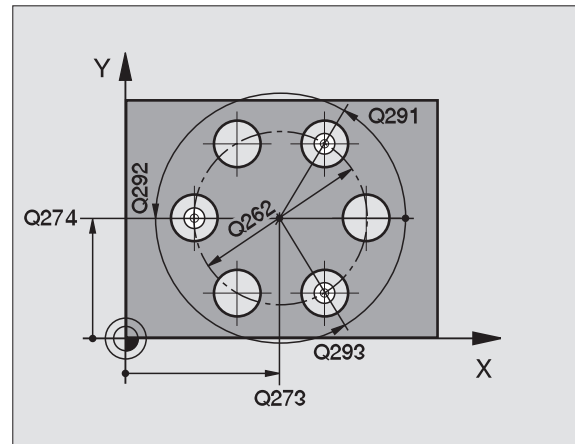


Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



- ▶ **Центр 1-ой оси Q273 (абсолютно):** Центр окружности отверстий (заданное значение) на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q274 (абсолютно):** Центр окружности отверстий (заданное значение) на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Заданный диаметр Q262:** Ввести приблизительный диаметр окружности отверстий. Чем меньше диаметр отверстия, тем точнее следует указать заданный диаметр
- ▶ **Угол 1. отверстия Q291 (абсолютно):** Угол в полярных координатах первого центра отверстия на плоскости обработки
- ▶ **Угол 2. отверстия Q292 (абсолютно):** Угол в полярных координатах второго центра отверстия на плоскости обработки
- ▶ **Угол 3. отверстия Q293 (абсолютно):** Угол в полярных координатах третьего центра отверстия на плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Номер нулевой точки в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты центра окружности отверстий в памяти. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в центре окружности отверстий
- ▶ **Новая опорная точка главная ось Q331 (абсолютно):** Координата на главной оси, на которой УЧПУ должно установить центр окружности отверстий.
Базовая настройка = 0
- ▶ **Новая опорная точка вспомогательная ось Q332 (абсолютно):** Координата на вспомогательной оси, на которой УЧПУ должно установить центр окружности отверстий.
Базовая настройка = 0



- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:**
 Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
-1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66)
0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
1: Устанавливать опорную точку на оси зонда
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382**
 (абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383**
 (абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384**
 (абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333**
 (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 416 ОП.ТОЧКА ЦЕНТР ОКРУЖНОСТИ ОТВЕРСТИЙ	
Q273=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q274=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q262=90	;ЗАДАННЫЙ ДИАМЕТР
Q291=+34	;УГОЛ 1. ОТВЕРСТИЯ
Q292=+70	;УГОЛ 2. ОТВЕРСТИЯ
Q293=+210	;УГОЛ 3. ОТВЕРСТИЯ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q305=12	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q331=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q332=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+1	;ОПОРНАЯ ТОЧКА



ОПОРНАЯ ТОЧКА ОСЬ ЗОНДА (цикл зонда 417, DIN/ISO: G417)

Цикл зонда 417 измеряет произвольную координату на оси зонда и устанавливает эту координату в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать эту координату в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к запрограммированной точке контактирования 1. При этом УЧПУ смещает зонда на безопасное расстояние в направлении положительной оси зонда
- 2 Затем зонд перемещается по своей оси к введенной координате точки зондирования 1 и определяет путем простого зондирования фактическую позицию
- 3 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66) и записывает факт-значение в представляемых ниже параметрах Q

Номер параметра	Значение
Q160	Фактзначение измеренная точка

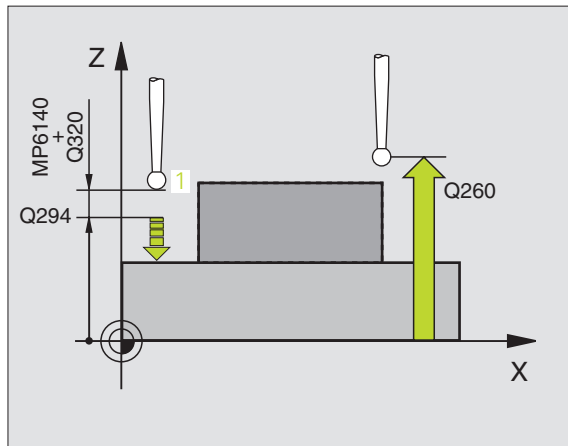
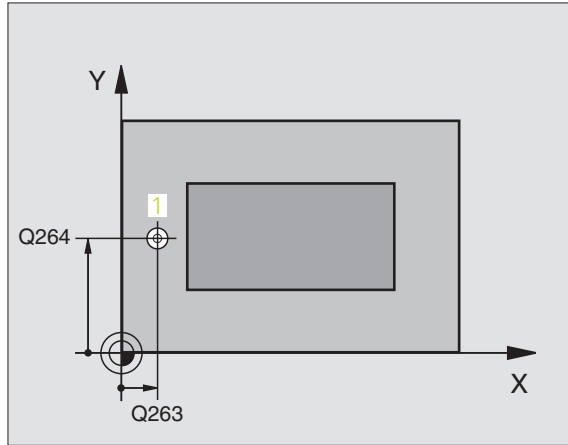


Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда. УЧПУ установит потом на этой оси опорную точку.



- ▶ **1. Точка измерения 1. оси Q263 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 2. оси Q264 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 3. оси Q294 (абсолютно):**
Координата первой точки зондирования на оси зонда
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):**
Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):**
Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)



- ▶ **Номер нулевой точки в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координату. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит на зондированной поверхности
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0
- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:** Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
 -1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66)
 0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
 1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 417 ОП.ТОЧКА ОСЬ ЗОНДА	
Q263=+25	;1. ТОЧКА 1. ОСИ
Q264=+25	;1. ТОЧКА 2. ОСИ
Q294=+25	;1. ТОЧКА 3. ОСИ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+50	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q305=0	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q333=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ



ОПОРНАЯ ТОЧКА ЦЕНТР 4 ОТВЕРСТИЙ (цикл зонда 418, DIN/ISO: G418)

Цикл зонда 418 рассчитывает дважды точку пересечения соединительных линий двух центров отверстий и устанавливает эту точку пересечения в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать эту точку в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

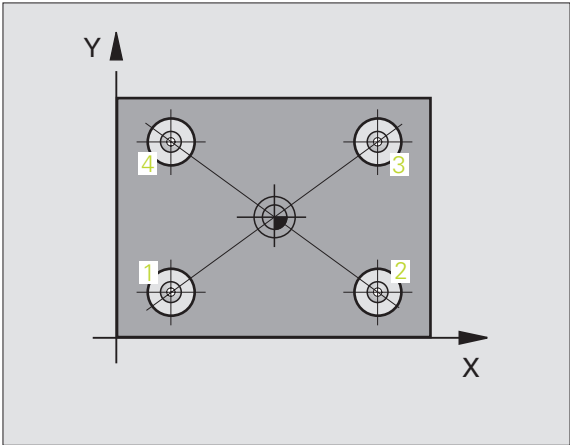
- УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к центру первого отверстия **1**
- Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования первый центр отверстия
- Затем зонд возвращается на безопасную высоту и позиционирует на введенный центр второго отверстия **2**
- Затем УЧПУ перемещает зонд на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования второй центр отверстия
- УЧПУ повторяет операцию 3 и 4 для отверстий **3** и **4**
- Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66). УЧПУ рассчитывает опорную точку как точку пересечения соединительных линий центров отверстий **1/3** и **2/4** и записывает фактзначения в представляемых ниже параметрах Q
- Если требуется оператором УЧПУ определяет затем в отдельной операции контактирования опорную точку на оси зонда

Номер параметра	Значение
Q151	Фактзначение, точка пересечения, главная ось
Q152	Фактзначение, точка пересечения, вспомогательная ось



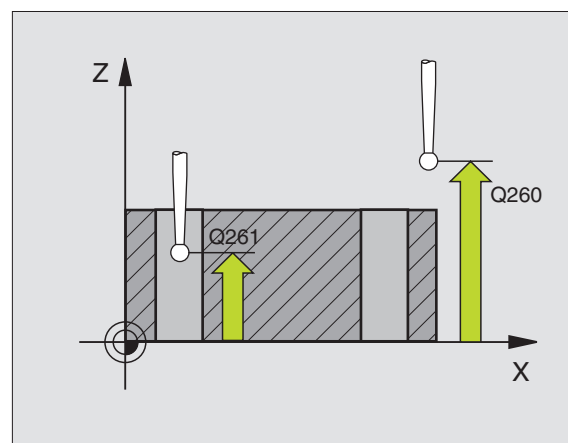
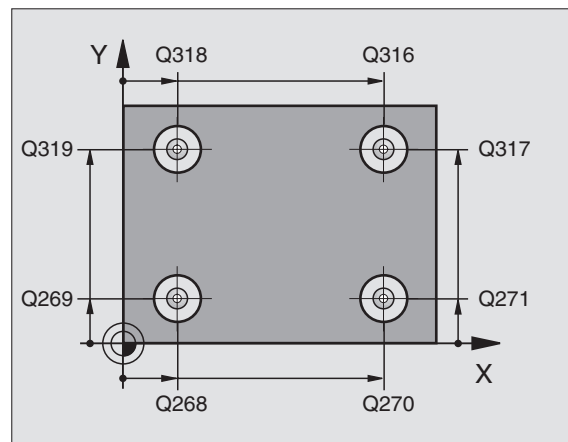
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **1 центр 1-ой оси Q268 (абсолютно):** Центр 1. отверстия на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1 центр 2-ой оси Q269 (абсолютно):** Центр 1. отверстия на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **2 центр 1-ой оси Q270 (абсолютно):** Центр 2. отверстия на главной оси плоскости обработки
- ▶ **2 центр 2-ой оси Q271 (абсолютно):** Центр 2. отверстия на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **3 центр 1-ой оси Q316 (абсолютно):** Центр 3. отверстия на главной оси плоскости обработки
- ▶ **3 центр 2-ой оси Q317 (абсолютно):** Центр 3. отверстия на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **4 центр 1-ой оси Q318 (абсолютно):** Центр 4. отверстия на главной оси плоскости обработки
- ▶ **4 центр 2-ой оси Q319 (абсолютно):** Центр 4. отверстия на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)



- ▶ **Номер нулевой точки в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координаты точки пересечения соединительных линий. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит в точке пересечения соединительных линий
- ▶ **Новая опорная точка главная ось Q331** (абсолютно): Координата на главной оси, на которой УЧПУ должно установить точку пересечения соединительных линий. Базовая настройка = 0
- ▶ **Новая опорная точка вспомогательная ось Q332** (абсолютно): Координата на вспомогательной оси, на которой УЧПУ должно установить точку пересечения соединительных линий. Базовая настройка = 0
- ▶ **Передача значения измерения (0,1) Q303:** Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
 -1: Не применять! Записывается УЧПУ, когда загружаются старые программы (смотри "Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти" на странице 66)
 0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
 1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)
- ▶ **Контактирование на оси TS Q381:** Определить, должно ли УЧПУ устанавливать опорную точку на оси зонда:
 0: Не устанавливать опорной точки на оси зонда
 1: Устанавливать опорную точку на оси зонда

Пример: ЧУ-кадры

5 TSN PROBE 418 ОП.ТОЧКА 4 ОТВЕРСТИЯ	
Q268=+20	;1. ЦЕНТР 1. ОСИ
Q269=+25	;1. ЦЕНТР 2. ОСИ
Q270=+150	;2. ЦЕНТР 1. ОСИ
Q271=+25	;2. ЦЕНТР 2. ОСИ
Q316=+150	;3. ЦЕНТР 1. ОСИ
Q317=+85	;3. ЦЕНТР 2. ОСИ
Q318=+22	;4. ЦЕНТР 1. ОСИ
Q319=+80	;4. ЦЕНТР 2. ОСИ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q260=+10	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q305=12	;№ В ТАБЛИЦЫ
Q331=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q332=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА
Q303=+1	;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ
Q381=1	;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА
Q382=+85	;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q383=+50	;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q384=+0	;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА
Q333=+0	;ОПОРНАЯ ТОЧКА



- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 1. оси Q382**
(абсолютно): Координата точки зондирования на главной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 2. оси Q383**
(абсолютно): Координата точки зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Зондировать ось TS: коор. 3. оси Q384**
(абсолютно): Координата точки зондирования на оси зонда, на которой следует установить опорную точку на оси зонда. Действует только, если Q381 = 1
- ▶ **Новая опорная точка ось зонда Q333**
(абсолютно): Координата на оси зонда, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0

ОПОРНАЯ ТОЧКА ОТДЕЛЬНАЯ ОСЬ (цикл зонда 419, DIN/ISO: G419)

Цикл зонда 419 измеряет произвольную координату на любой оси и устанавливает эту координату в качестве опорной точки. Альтернативно УЧПУ может записывать эту координату в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к запрограммированной точке контактирования **1**. При этом УЧПУ смещает зонд на безопасное расстояние против запрограммированному направлению зондирования
- 2 Затем зонд перемещается на записанную высоту измерения и определяет путем простого зондирования фактическую позицию
- 3 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и перерабатывает определенную опорную точку в зависимости от параметров цикла Q303 и Q305 (смотри “Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти” на странице 66)

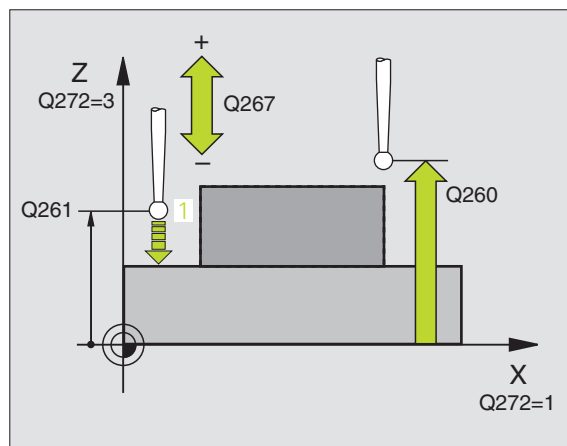
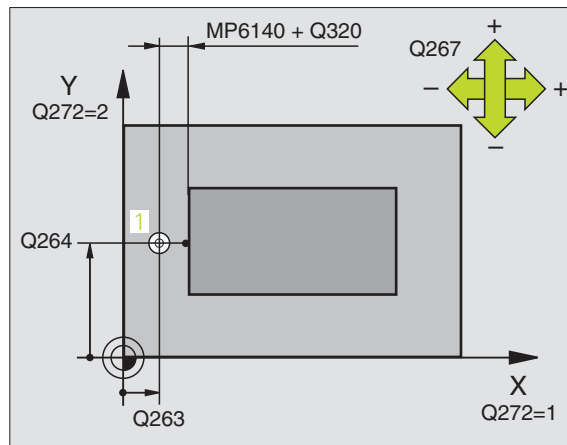


Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



- ▶ **1. Точка измерения 1. оси Q263 (абсолютно):** Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 2. оси Q264 (абсолютно):** Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)



- **ось измерения (1...3: 1=главная ось) Q272:** Ось, на которой должно производиться измерение:
 1: Главная ось = ось измерения
 2: Вспомогательна ось = ось измерения
 3: Ось импульсной системы = ось измерения

Распределение осей		
Активная ось импульсной системы: Q272 = 3	Принадлежащая главная ось: Q272 = 1	Принадлежащая вспомогательная ось: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

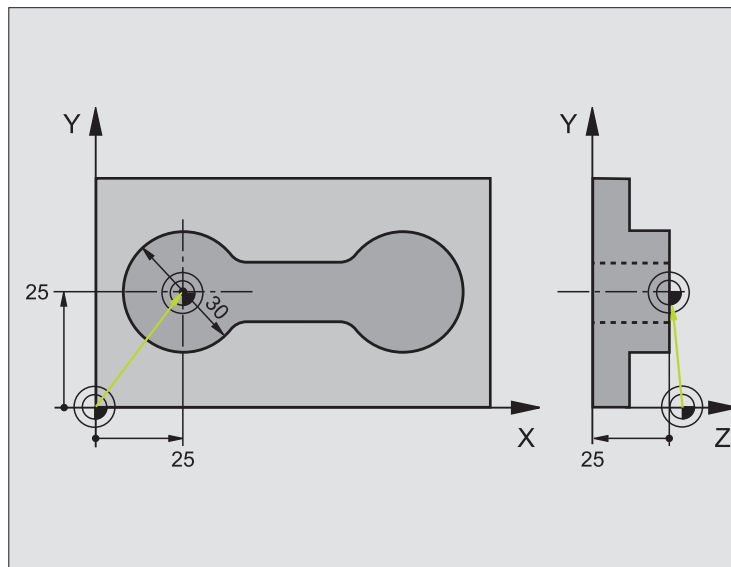
- **Направление перемещения Q267:** Направление, в котором зонд должен перемещаться к детали:
 -1: Направление перемещения отрицательное
 +1: Направление перемещения положительное
- **Номер нулевой точки в таблицы Q305:** Указать номер в таблицы нулевых точек/таблицы предустановки, под которым УЧПУ должно сохранить координату. При вводе Q305=0, УЧПУ так устанавливает автоматически индикацию, что новая опорная точка лежит на зондированной поверхности
- **Новая опорная точка Q333 (абсолютно):** Координата, на которой УЧПУ должно установить опорную точку. Базовая настройка = 0
- **Передача значения измерения (0,1) Q303:** Определить, должна ли определенная опорная точка сохраняться в таблицы нулевых точек или в таблицы предустановки:
 -1: Не применять! Смотри "Сохранение рассчитанной опорной точки в памяти", странице 66
 0: Записать определенную опорную точку в активной таблицы нулевых точек. Отсчетной системой является активная система координат детали
 1: Запись определенной опорной точки в таблицу предустановки: Отсчетной системой является система координат станка (REF-система)

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 419 ОП.ТОЧКА ОТД.ОСЬ	
Q263=+25 ;1. ТОЧКА 1. ОСИ	
Q264=+25 ;1. ТОЧКА 2. ОСИ	
Q261=+25 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ	
Q320=0 ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ	
Q260=+50 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА	
Q272=+1 ;ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ	
Q267=+1 ;НАПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ	
Q305=0 ;№ В ТАБЛИЦЫ	
Q333=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	
Q303=+1 ;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ	



Пример: Установление опорной точки центр кругового сегмента и верхняя грань детали



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 0 Z

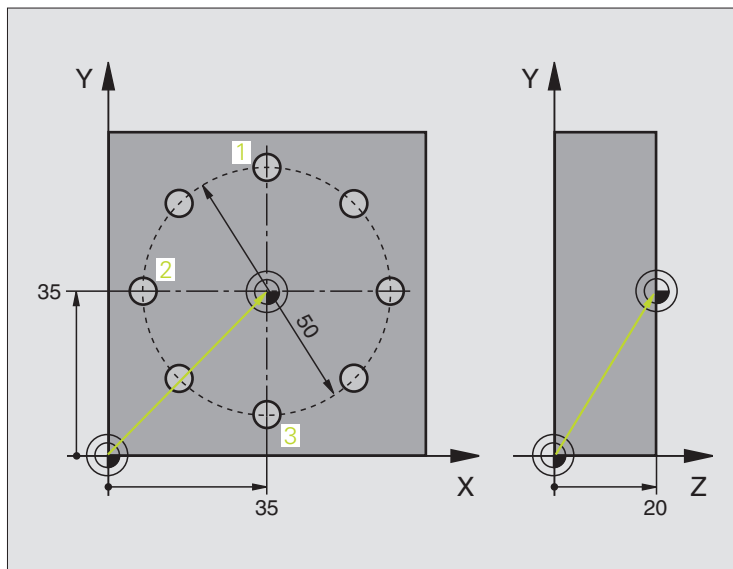
Вызов инструмента 0 для определения оси зонда

2 TCH PROBE 413 ОП.ТОЧКА ОКРУЖ. НАРУЖИЕ	
Q321=+25 ;ЦЕНТР 1. ОСИ	Центр окружности: X-координата
Q322=+25 ;ЦЕНТР 2. ОСИ	Центр окружности: Y-координата
Q262=30 ;ЗАДАННЫЙ ДИАМЕТР	Диаметр окружности
Q325=+90 ;УГОЛ СТАРТА	Угол в полярных координатах для 1.точки зондирования
Q247=+45 ;ШАГ УГЛА	Шаг угла для расчета точек зондирования 2 до 4
Q261=-5 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ	Координата на оси зонда, на которой осуществляется измерение
Q320=2 ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ	Безопасное расстояние дополнительно к MP6140
Q260=+10 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА	Высота, на которой ось зонда может перемещаться без столкновения
Q301=0 ;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ	Между точками измерения не перемещать на безопасную высоту
Q305=0 ;№ В ТАБЛИЦЫ	Установка индикации
Q331=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	Установка индикации в X на 0
Q332=+10 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	Установка индикации в Y на 10
Q303=+0 ;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ	Без функции, так как следует установить индикацию
Q381=1 ;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА	Установление опорной точки также на оси зонда
Q382=+25 ;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	X-координата точки зондирования
Q383=+25 ;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	Y-координата точки зондирования
Q384=+25 ;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	Z-координата точки зондирования
Q333=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	Установка индикации в Z на 0
3 CALL PGM35K47	Вызов программы обработки
4 END PGM CYC413 MM	



Пример: Установление опорной точки центр кругового сегмента и верхняя грань детали

Измеренный центр окружности отверстий должен записываться в таблицы предустановки для его использования позже.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Вызов инструмента 0 для определения оси зонда
2 TCH PROBE 417 ОП.ТОЧКА ОСЬ ЗОНДА	Определение цикла для установления опорной точки на оси зонда
Q263=+7,5 ;1. ТОЧКА 1. ОСИ	Точка зондирования: X-координата
Q264=+7,5 ;1. ТОЧКА 2. ОСИ	Точка зондирования: Y-координата
Q294=+25 ;1. ТОЧКА 3. ОСИ	Точка зондирования: Z-координата
Q320=0 ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ	Безопасное расстояние дополнительно к MP6140
Q260=+50 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА	Высота, на которой ось зонда может перемещаться без столкновения
Q305=1 ;№ В ТАБЛИЦЫ	Записать координату Z в строку 1
Q333=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	Занулить ось зонда
Q303=+1 ;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ	Сохранить в памяти рассчитанную опорную точку относительно жесткой системы координат станка (REF-система) в таблицы предустановки PRESET.PR













3 TCH PROBE 416 ОП.ТОЧКА ЦЕНТР ОКРУЖНОСТИ ОТВЕРСТИЙ	
Q273=+35 ;ЦЕНТР 1. ОСИ	Центр окружности отверстий: X-координата
Q274=+35 ;ЦЕНТР 2. ОСИ	Центр окружности отверстий: Y-координата
Q262=50 ;ЗАДАННЫЙ ДИАМЕТР	Диаметр окружности отверстий
Q291=+90 ;УГОЛ 1. ОТВЕРСТИЯ	Угол в полярных координатах для 1.центра отверстия 1
Q292=+180 ;УГОЛ 2. ОТВЕРСТИЯ	Угол в полярных координатах для 2.центра отверстия 2
Q293=+270 ;УГОЛ 3. ОТВЕРСТИЯ	Угол в полярных координатах для 3.центра отверстия 3
Q261=+15 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ	Координата на оси зонда, на которой осуществляется измерение
Q260=+10 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА	Высота, на которой ось зонда может перемещаться без столкновения
Q305=1 ;№ В ТАБЛИЦЫ	Центр окружности отверстий (X и Y) записать в строку 1
Q331=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	
Q332=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	
Q303=+1 ;ПЕРЕДАЧА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ	Сохранить в памяти рассчитанную опорную точку относительно жесткой системы координат станка (REF-система) в таблицы предустановки PRESET.PR
Q381=0 ;ОЩУПЫВАТЬ ОСЬ ЗОНДА	Не устанавливать опорной точки на оси зонда
Q382=+0 ;1. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	без функции
Q383=+0 ;2. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	без функции
Q384=+0 ;3. КО. ДЛЯ ОСИ ЗОНДА	без функции
Q333=+0 ;ОПОРНАЯ ТОЧКА	без функции
4 CYCL DEF 247 УСТАНОВЛЕНИЕ БАЗОВОЙ ТОЧКИ	Активировать новую предустановку с помощью цикла 247
Q339=1 ;НОМЕР БАЗОВОЙ ТОЧКИ	
6 CALL PGM 35KLZ	Вызов программы обработки
7 END PGM CYC416 MM	





3.3 Автоматическое измерение заготовок

Обзор

УЧПУ предоставляет двенадцать циклов в распоряжение, с помощью которых можете измерять детали:

Цикл	Softkey	Страница
0 ОПОРНАЯ ПЛОСКОСТЬ измерение координаты на произвольно выбираемой оси		странице 112
1 ОПОРНАЯ ПЛОСКОСТЬ ПОЛЯРНО измерение точки, направление зондирования через угол		странице 113
420 ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА измерение угла на плоскости обработки		странице 114
421 ИЗМЕРЕНИЕ ОТВЕРСТИЯ измерение положения и диаметра отверстия		странице 116
422 ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ НАРУЖИЕ измерение положения и диаметра кругообразной цапфы		странице 119
423 ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНИК ВНУТРИ измерение положения, длины и ширины прямоугольного кармана		странице 122
424 ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНИК НАРУЖИЕ измерение положения, длины и ширины прямоугольной цапфы		странице 125
425 ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ ВНУТРИ (2.линейка программируемых клавишей) измерение ширины паза внутри		странице 128
426 ИЗМЕРЕНИЕ МОСТИКА НАРУЖИЕ (2.линейка программируемых клавишей) измерение мостика на наружии		странице 130
427 ИЗМЕРЕНИЕ КООРДИНАТЫ (2.линейка программируемых клавишей) измерение произвольной координаты на выбираемой оси		странице 132



Цикл	Softkey	Страница
430 ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ ОТВЕРСТИЙ (2.линейка программируемых клавишей) измерение положения и диаметра окружности отверстий		странице 135
431 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОСКОСТИ (2.уровень программируемых клавишей) измерение угла оси A и B оси		странице 138

Запись результатов измерений в протокол

Ко всем циклам, с помощью которых можете автоматически замерять детали (исключение: циклы 0 и 1), можете составлять протокол измерения используя УЧПУ. В соответственном цикле оцупывания можете дефинировать, должно УЧПУ

- сохранять протокол измерения в файле
- указывать протокол измерения на дисплее и прерывать прогон программы
- не должно составлять протокола измерения

Если хотите сохранить протокол измерения в файле, то УЧПУ записывает данные стандартно в качестве файла ASCII в том каталоге, из которого обрабатывается программа измерения. Альтернативно можете выдавать протокол измерения через интерфейс данных непосредственно на принтер или сохранить в памяти ПЭВМ. Установите для этого функцию Print-Печать (в меню конфигурации интерфейсов) на RS232:\ (смотри также Инструкцию обслуживания, MOD-функции, Наладка интерфейса данных").



Все значения измерения, приведенные в файле протокола, относятся к той нулевой точке, которая в момент отработки данного цикла является активной. Дополнительно система координат может вращаться на плоскости или наклоняться с 3D-ROT. В таких случаях УЧПУ пересчитывает итоги измерения на соответствующую систему координат.

Используйте ПО фирмы HEIDENHAIN для передачи данных TNCremo, если хотите выдавать протокол измерения через интерфейс данных.



Пример: Файл протокола для цикла зондирования 421:

**** Протокол измерения цикл зондирования 421 измерение
отверстия ****

Дата: 30-06-2005

Время: 6:55:04

Программа измерения: TNC:\GEN35712\CHECK1.H

заданные значения: центр главной оси: 50.0000

Центр вспомогательной оси: 65.0000

Диаметр: 12.0000

Заданные предельные значения: максимальный размер центр
главной оси: 50.1000

Наименьший размер центр главной оси: 49.9000

Максимальный размер центр вспомогательной оси: 65.1000

Наименьший размер центр вспомогательной оси: 64.9000

Максимальный размер отверстия: 12.0450

Наименьший размер отверстия: 12.0000

Факт-значения: центр главной оси: 50.0810

Центр вспомогательной оси: 64.9530

Диаметр: 12.0259

Отклонения: центр главной оси: 0.0810

Центр вспомогательной оси: -0.0470

Диаметр: 0.0259

Другие результаты измерений: Высота измерения: -5.0000

***** Конец протокола измерения *****



Результаты измерений в параметрах Q

Результаты измерения данного цикла зондирования УЧПУ сохраняет в действующих глобально параметрах Q150 до Q160. Отклонения от заданного значения сохраняются в параметрах Q161 до Q166. Обратите внимание на таблицу параметров результатов, приводимую вместе с каждым описанием цикла.


Дополнительно УЧПУ указывает при определении цикла на вспомогательной картинке цикла параметры результатов (смотри картина справа сверху). Причем подсвеченный параметр результата принадлежит к параметру ввода.

Статус измерения

В случае некоторых циклов можете запросить через глобально действующие параметры Q180 до Q182 статус измерения:

Статус измерения	Значение параметра
Значения измерения лежат в пределах допуска	Q180 = 1
Требуется дополнительная обработка	Q181 = 1
Отходы (брак)	Q182 = 1

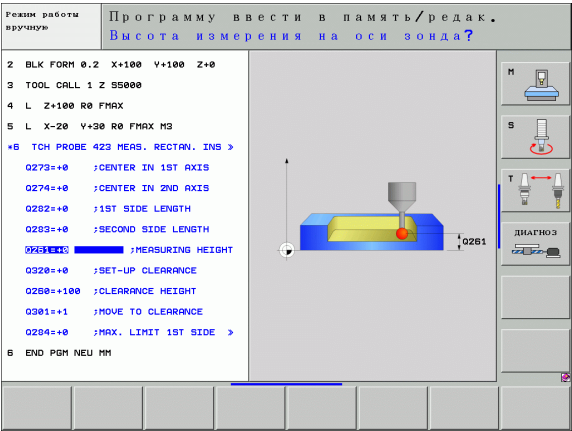
УЧПУ ставит меркер дополнительной обработки или брака, как только результаты измерения лежат вне пределов допуска. Для уточнения, который результат лежит вне допуска, обратите внимание дополнительно на протокол измерения или проверьте итоги замера (Q150 до Q160) и их предельные значения.



УЧПУ ставить меркер статуса также тогда, если оператор не записывал значений допуска или максимальных/наименьших размеров.

Контроль допуска

В большинстве циклов для контроля заготовки можете осуществлять контроль допуска с УЧПУ. Для этого следует в дефиниции циклов определить требуемые предельные значения. Если не хотите выполнять контроля допуска, то запишите эти параметры с 0 (= предустановленное значение)



Контроль инструмента

В большинстве циклов для контроля заготовки можете осуществлять контроль инструмента с УЧПУ. УЧПУ проверяет,

- следует ли корректировать радиус инструмента из-за отклонения от заданного значения (значения в Q16x)
- является ли отклонение от заданного значения (значение в Q16x) больше допуска поломки инструмента

Коррекция инструмента



Функция работает только

- при активной таблицы инструментов
- если включите контроль инструмента в цикле (Q330 ввести не равным 0)

Если осуществляете несколько коррекционных измерений, тогда УЧПУ добавляет соответственное измеренное отклонение к записанному в таблицы инструментов значению.

УЧПУ корректирует радиус инструмента в графе DR таблицы инструментов принципиально всегда, даже если измеренное отклонение лежит в пределах заданного допуска. Требуется ли дополнительная обработка, узнаете в программе ЧУ через параметр Q181 (Q181=1: требуется дополнительная обработка).

Для цикла 427 действует кроме того:

- если в качестве оси измерения определена ось активной плоскости обработки (Q272 = 1 или 2), то УЧПУ производит коррекцию радиуса инструмента, как выше описано. Направление коррекции УЧПУ устанавливает на основании дефинированного направления перемещения (Q267)
- если в качестве оси измерения избрана ось зонда (Q272 = 3), то УЧПУ осуществляет коррекцию длины инструмента

Контроль поломки инструмента



Функция работает только

- при активной таблицы инструментов
- если включите контроль инструмента в цикле (Q330 ввести не равным 0)
- если для записанного номера инструмента в таблицы введен допуск на поломку RBREAK больше 0 (смотри также Инструкцию обслуживания, глава 5.2 «Данные инструмента»)

УЧПУ выдает сообщение об ошибках и задерживает отработку программы, если измеренное отклонение является больше допуска поломки инструмента. Одновременно УЧПУ блокирует инструмент в таблицы инструментов (графа TL = L).



Отсчетная система для результатов измерений

УЧПУ выдает все результаты измерений в параметры итогов и в файл протокола в активном – значит в смещенной или/и повороченной/наклоненной системе координат.

ОПОРНАЯ ПЛОСКОСТЬ (цикл зонда 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Зонд перемещается движением 3D на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) к программированной в цикле 1 позиции
- 2 Затем зонд осуществляет контактирование с подачей зондирования (MP6120 или MP6360). Направление зондирования определяется в цикле
- 3 После захвата позиции, зонд перемещается обратно к точке старта зондирования и записывает измеренную координату в параметре Q. Дополнительно УЧПУ записывает координаты позиции, на которой находится зонд в момент сигнала переключения в памяти, в параметрах Q115 до Q119. Для значений в этих параметрах УЧПУ не учитывает длины и радиуса щупа

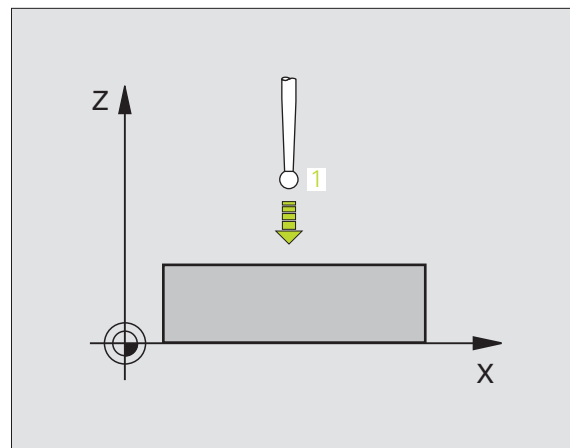


Обратите внимание перед программированием

Так предпозиционировать зонд, чтобы избежать столкновения при подводе к программированной предпозиции.



- **Номер параметра для результата:** Записать номер параметра Q, которому присваивается значение координаты
- **Ось зондирования/направление зондирования:** Ось зондирования ввести клавишей выбора оси или через клавиатуру ASCII а также записать знак числа для направления зондирования. Потвердить с помощью клавиши ENT
- **Заданное положение:** Через клавиши выбора оси или клавиатуру ASCII ввести все координаты для предпозиционирования зонда
- Окончить ввод: нажать клавишу ENT



Пример: ЧУ-кадры

67 TCH PROBE 0.0 ОПОРНАЯ ПЛОСКОСТЬ
Q5 X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

ПЛОСКОСТЬ ОТСЧЕТА полярно (цикл зонда 1)

Цикл зонда 1 захватывает в любом направлении зондирования произвольную позицию на детали.

- 1 Зонд перемещается движением 3D на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) к программной в цикле 1 позиции
- 2 Затем зонд осуществляет контактирование с подачей зондирования (MP6120 или MP6360). При зондировании УЧПУ перемещается одновременно на 2 осях (зависит от угла зондирования). Направление зондирования определяется через полярный угол в цикле
- 3 После захвата позиции УЧПУ, зонд перемещается обратно к точке старта операции зондирования. Дополнительно УЧПУ записывает координаты позиции, на которой находится зонд в момент сигнала переключения в памяти, в параметрах Q115 до Q119.

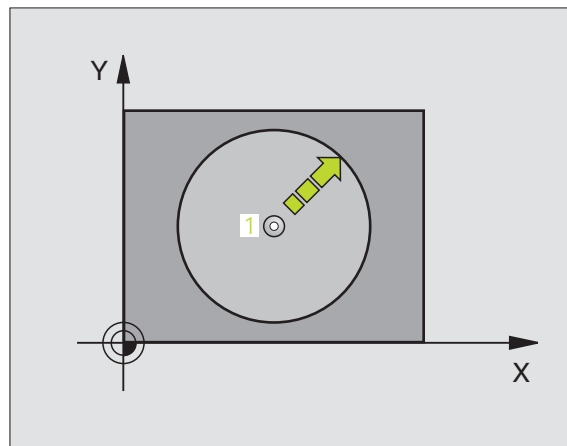


Обратите внимание перед программированием

Так предпозиционировать зонд, чтобы избежать столкновения при подводе к программной предпозиции.



- **Ось зондирования:** Ось зондирования ввести клавишей выбора оси или через клавиатуру ASCII. Потвердить с помощью клавиши ENT
- **Угол зондирования:** Угол относится к оси зондирования, на которой должен перемещаться зонд
- **Заданное положение:** Через клавиши выбора оси или клавиатуру ASCII ввести все координаты для предпозиционирования зонда
- **Окончить ввод:** нажать клавишу ENT



Пример: ЧУ-кадры

67 TCH PROBE 1,0 ОПОРНАЯ ПЛОСКОСТЬ
ПОЛЯРНО

68 TCH PROBE 1.1 X УГОЛ: +30

69 TCH PROBE 1,2 X+5 Y+0 Z-5



ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА (цикл зонда 420, DIN/ISO: G420)

Цикл зонда 420 определяет угол, создаваемый произвольной прямой с главной осью плоскости обработки.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к программированной точке контактирования **1**. При этом УЧПУ смещает зонда на безопасное расстояние против определенному направлению перемещения
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- 3 Потом зонд перемещается к следующей точке контактирования **2** и осуществляет вторую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и сохраняет установленный угол в следующих параметрах Q:

Номер параметра	Значение
Q150	Измеренный угол относительно главной оси плоскости обработки

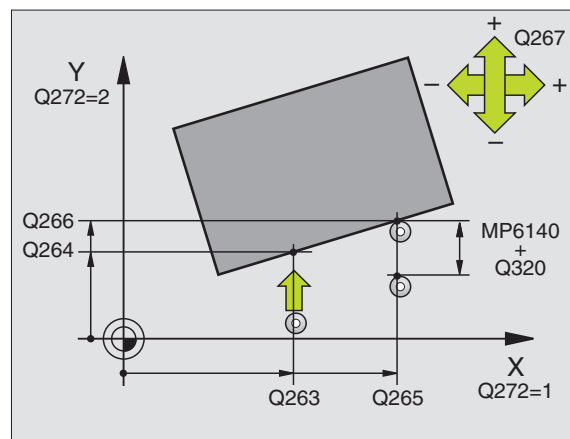
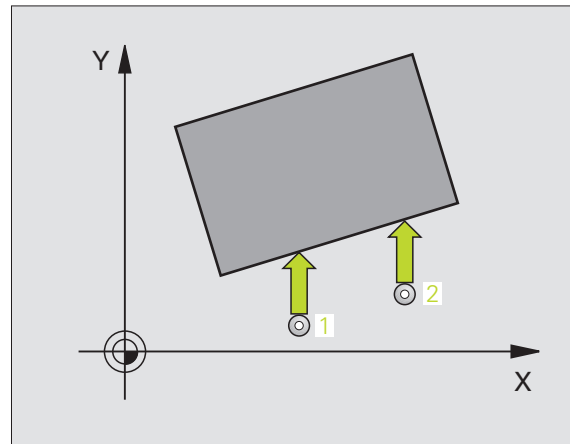


Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



- **1. Точка измерения 1. оси Q263 (абсолютно):** Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- **1. Точка измерения 2. оси Q264 (абсолютно):** Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- **2. Точка измерения 1. оси Q265 (абсолютно):** Координата второй точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- **2. Точка измерения 2. оси Q266 (абсолютно):** Координата второй точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- **Ось измерения Q272:** Ось, на которой должно производиться измерение:
 - 1: Главная ось = ось измерения
 - 2: Вспомогательная ось = ось измерения
 - 3: Ось импульсной системы = ось измерения

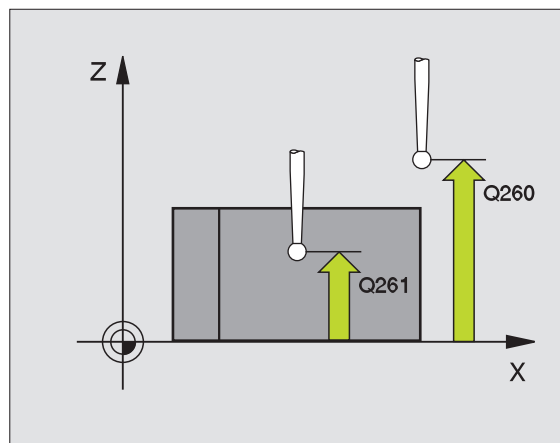




В случае ось импульсной системы = ось измерения обратить внимание:

Q263 выбирать равным Q265, если следует измерять угол в направлении оси A, Q263 выбирать не равным Q265, если угол должен измеряться в направлении оси B.

- ▶ **Направление перемещения 1 Q267:**
Направление, в котором зонд должен перемещаться к детали:
-1: Направление перемещения отрицательное
+1: Направление перемещения положительное
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261**
(абсолютно): Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320** (инкрементно):
Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260:** (абсолютно):
Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:**
Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
0: Не создавать протокола измерения
1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR420.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ.
Продолжение программы с помощью ЧУ-старт



Пример: ЧУ-кадры

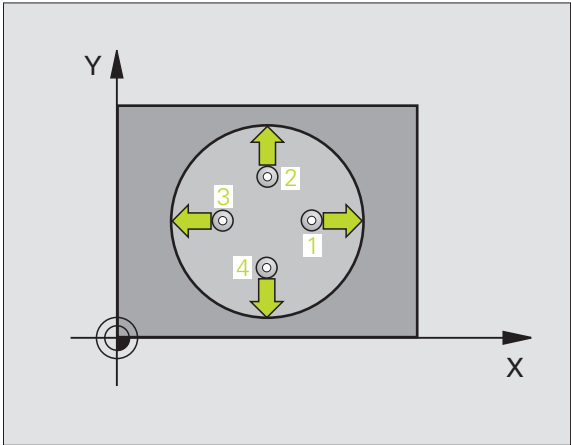
5 TCH PROBE 420 ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА	
Q263=+10	;1. ТОЧКА 1. ОСИ
Q264=+10	;1. ТОЧКА 2. ОСИ
Q265=+15	;2. ТОЧКА 1. ОСИ
Q266=+95	;2. ТОЧКА 2. ОСИ
Q272=1	;ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ
Q267=-1	;НАПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+10	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=1	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q281=1	;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ



ИЗМЕРЕНИЕ ОТВЕРСТИЕ (цикл зонда 421, DIN/ISO: G421)

Цикл зонда 421 определяет центр и диаметр отверстия (кругового кармана). Если дефинируете соответственные значения допуска в цикле, то УЧПУ осуществляет сравнение заданное-фактическое и записывает это отклонение в системных параметрах.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования 1. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). УЧПУ определяет направление контактирования автоматически в зависимости от программированного угла старта
- 3 Затем зонд перемещается круговым движением либо на высоту измерения либо к следующей точке контактирования 2 а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования 3 а затем к точке контактирования 4 и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- 5 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и записывает фактические значения а также отклонения в следующих параметрах Q.



Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q153	Факт-значение диаметр
Q161	Отклонение центр главная ось
Q162	Отклонение центр вспомогательная ось
Q163	Отклонение диаметр



Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



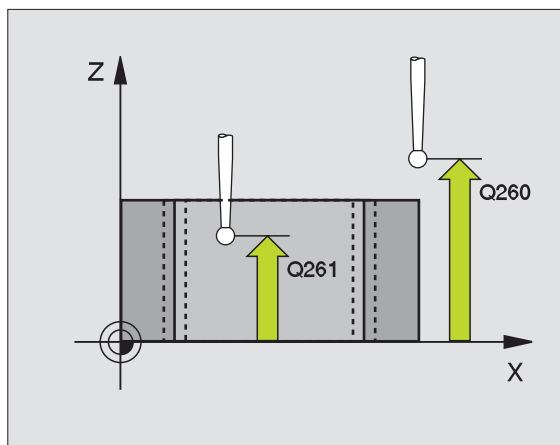
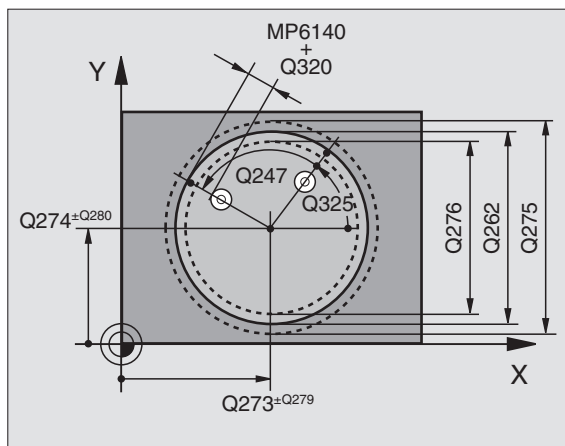


- ▶ **Центр 1-ой оси Q273 (абсолютно):** Центр отверстия на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q274 (абсолютно):** Центр отверстия на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Заданный диаметр Q262:** Ввести диаметр отверстия
- ▶ **Угол старта Q325: (абсолютно):** Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой контактирования
- ▶ **Шаг угла Q247 (инкрементно):** Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление обработки (-= по часовой стрелке). Если хотите замерить дуги окружности, тогда запрограммируйте шаг угла меньше 90°.



Чем меньше запрограммированный шаг угла, тем более неточно УЧПУ рассчитывает размеры отверстия. Минимальное значение ввода: 5°.

- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Максимальный размер отверстия Q275:** Максимально разрешаемый диаметр отверстия (круговой карман)
- ▶ **Наименьший размер отверстия Q276:** Наименьший разрешаемый диаметр отверстия (круговой карман)
- ▶ **Значение допуска центр 1-ой оси Q279 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Значение допуска центр 2-ой оси Q280 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на вспомогательной оси плоскости обработки



- **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
0: Не создавать протокола измерения
1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR421.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ.
Продолжение программы с помощью ЧУ-старт
- **PGM-стоп при ошибке допуска Q309:**
Определить, должно ли УЧПУ при превышении допуска прерывать отработку программы или выдавать сообщение об ошибках:
0: Не прерывать отработки программы, не выдавать сообщения об ошибках
1: Прервать отработку программы, выдавать сообщение об ошибках
- **Номер инструмента для контроля Q330:**
Определить, должно ли УЧПУ произвести контроль инструмента (смотри “Контроль инструмента” на странице 111)
0: Контроль не является активным
>0: Номер инструмента в таблицы инструментов TOOL.T

Пример: ЧУ-кадры

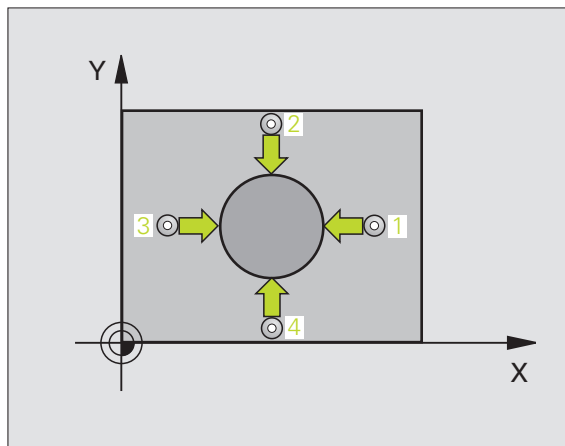
5 TCH PROBE 421 ИЗМЕРЕНИЕ ОТВЕРСТИЯ	
Q273=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q274=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q262=75	;ЗАДАННЫЙ ДИАМЕТР
Q325=+0	;УГОЛ СТАРТА
Q247=+60	;ШАГ УГЛА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=1	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q275=75,12	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР
Q276=74,95	;МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР
Q279=0,1	;ДОПУСК 1. ЦЕНТРА
Q280=0,1	;ДОПУСК 2. ЦЕНТРА
Q281=1	;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ
Q309=0	;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБОК
Q330=0	;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА



ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТЬ НАРУЖИЕ (цикл зонда 422, DIN/ISO: G422)

Цикл зонда 422 определяет центр и диаметр круговой цапфы. Если дефинируете соответственные значения допуска в цикле, то УЧПУ осуществляет сравнение заданное-фактическое и записывает это отклонение в системных параметрах.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1**. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). УЧПУ определяет направление контактирования автоматически в зависимости от запрограммированного угла старта
- 3 Затем зонд перемещается круговым движением либо на высоту измерения либо к следующей точке контактирования **2** а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования **3** а затем к точке контактирования **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- 5 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и записывает фактические значения а также отклонения в следующих параметрах Q.



Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q153	Факт-значение диаметр
Q161	Отклонение центр главная ось
Q162	Отклонение центр вспомогательная ось
Q163	Отклонение диаметр



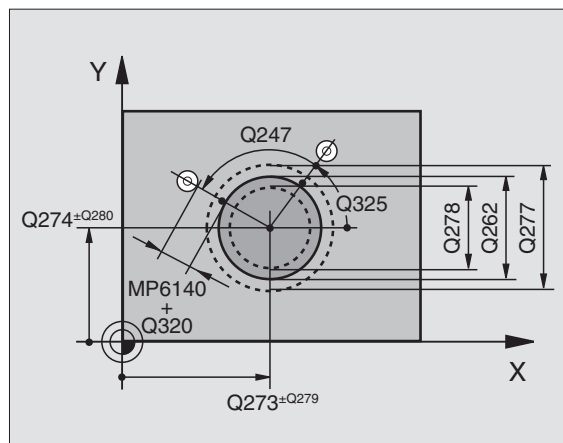
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



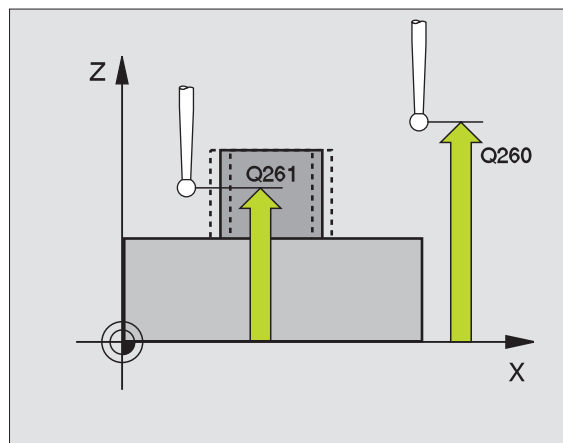


- ▶ **Центр 1-ой оси Q273 (абсолютно):** центр цапфы на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q274 (абсолютно):** центр цапфы на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Заданный диаметр Q262:** Ввод диаметра цапфы
- ▶ **Угол старта Q325: (абсолютно):** Угол между главной осью плоскости обработки и первой точкой контактирования
- ▶ **Шаг угла Q247 (инкрементно):** Угол между двумя точками измерения, знак числа шага угла определяет направление обработки (=- по часовой стрелке). Если хотите замерить дуги окружности, тогда программируйте шаг угла меньше 90° .



Чем меньше запрограммированный шаг угла, тем более точно УЧПУ рассчитывает размеры цапфы. Минимальное значение ввода: 5° .

- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Максимальный размер цапфы Q277:** Максимально разрешаемый диаметр цапфы
- ▶ **Наименьший размер цапфы Q278:** Наименьший разрешаемый диаметр цапфы
- ▶ **Значение допуска центр 1-ой оси Q279 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Значение допуска центр 2-ой оси Q280 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на вспомогательной оси плоскости обработки



- **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
0: Не создавать протокола измерения
1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR422.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ.
 Продолжение программы с помощью ЧУ-старт
- **PGM-стоп при ошибке допуска Q309:**
 Определить, должно ли УЧПУ при превышении допуска прерывать отработку программы или выдавать сообщение об ошибках:
0: Не прерывать отработки программы, не выдавать сообщения об ошибках
1: Прервать отработку программы, выдавать сообщение об ошибках
- **Номер инструмента для контроля Q330:**
 Определить, должно ли УЧПУ произвести контроль инструмента (смотри "Контроль инструмента" на странице 111):
0: Контроль не является активным
>0: Номер инструмента в таблицы инструментов TOOL.T

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 422 ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ НАРУЖИЕ	
Q273=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q274=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q262=75	;ЗАДАННЫЙ ДИАМЕТР
Q325=+90	;УГОЛ СТАРТА
Q247=+30	;ШАГ УГЛА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+10	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q275=35,15	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР
Q276=34,9	;МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР
Q279=0,05	;ДОПУСК 1. ЦЕНТРА
Q280=0,05	;ДОПУСК 2. ЦЕНТРА
Q281=1	;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ
Q309=0	;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБОК
Q330=0	;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА

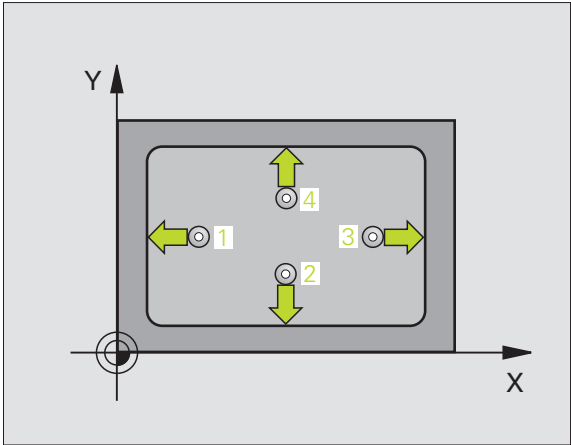


ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГ.ВНУТРИ (цикл зонда 423, DIN/ISO: G423)

Цикл зонда 423 захватывает центр а также длину и ширину прямоугольного кармана. Если дефинируете соответственные значения допуска в цикле, то УЧПУ осуществляет сравнение заданное-фактическое и записывает это отклонение в системных параметрах.

- УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1**. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- Затем зонд перемещается либо параллельно к оси на высоту измерения либо линейно к следующей точке контактирования **2** а потом выполняет следующую операцию контактирования
- УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования **3** а затем к точке контактирования **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и записывает фактические значения а также отклонения в следующих параметрах Q.

Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q154	Факт-значение длина бока главная ось
Q155	Факт-значение длина бока вспомогательная ось
Q161	Отклонение центр главная ось
Q162	Отклонение центр вспомогательная ось
Q164	Отклонение длина бока главная ось
Q165	Отклонение длина бока вспомогательная ось





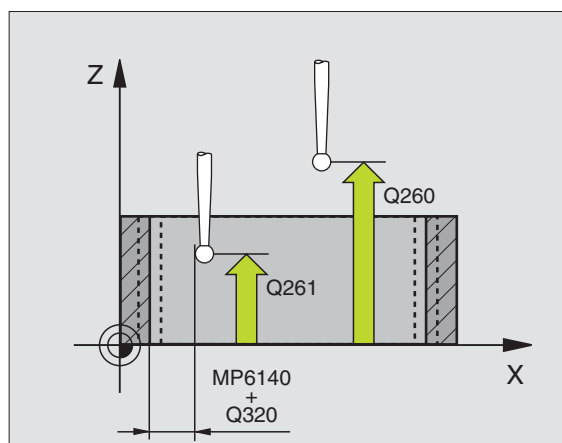
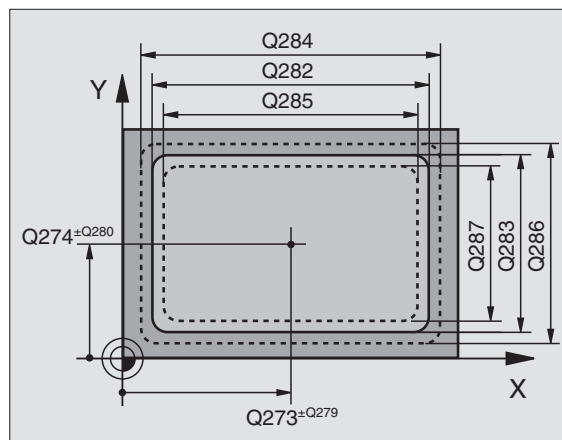
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.

Если размеры кармана и безопасное расстояние не допускают предпозиционирования вблизи точек контактирования, то УЧПУ контактирует всегда исходя из центра кармана. Между четырьмя точками измерения зонд не перемещается тогда на безопасную высоту.



- ▶ **Центр 1-ой оси Q273 (абсолютно):** центр кармана на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q274 (абсолютно):** центр кармана на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Длина бока Q282:** длина кармана, параллельно к главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Длина бока Q283:** длина кармана, параллельно к вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260 (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Макс.размер 1. длина бока Q284:** Максимальная разрешаемая длина кармана
- ▶ **Наимен.размер 1. длина бока Q285:** Наименьшая разрешаемая длина кармана
- ▶ **Макс.размер 2. длина бока Q286:** Максимальная разрешаемая ширина кармана
- ▶ **Наимен.размер 2. длина бока Q287:** Наименьшая разрешаемая ширина кармана
- ▶ **Значение допуска центр 1-ой оси Q279 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Значение допуска центр 2-ой оси Q280 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на вспомогательной оси плоскости обработки



- **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
0: Не создавать протокола измерения
1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR423.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ.
Продолжение программы с помощью ЧУ-старт
- **PGM-стоп при ошибке допуска Q309:**
Определить, должно ли УЧПУ при превышении допуска прерывать отработку программы или выдавать сообщение об ошибках:
0: Не прерывать отработки программы, не выдавать сообщения об ошибках
1: Прервать отработку программы, выдавать сообщение об ошибках
- **Номер инструмента для контроля Q330:**
Определить, должно ли УЧПУ произвести контроль инструмента (смотри “Контроль инструмента” на странице 111)
0: Контроль не является активным
>0: Номер инструмента в таблицы инструментов
TOOL.T

Пример: ЧУ-кадры

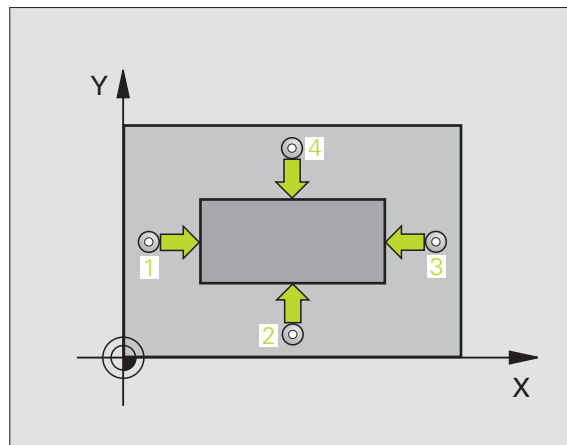
5 TCH PROBE 423 ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГ.ВНУТРИ	
Q273=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q274=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q282=80	;1. ДЛИНА БОКА
Q283=60	;2. ДЛИНА БОКА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+10	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=1	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q284=0	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР 1. СТОРОНЫ
Q285=0	;МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР 1. СТОРОНЫ
Q286=0	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР 2. СТОРОНЫ
Q287=0	;МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР 2. СТОРОНЫ
Q279=0	;ДОПУСК 1. ЦЕНТРА
Q280=0	;ДОПУСК 2. ЦЕНТРА
Q281=1	;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ
Q309=0	;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБОК
Q330=0	;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА



ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГ.НАРУЖИЕ (цикл зонда 424, DIN/ISO: G424)

Цикл зонда 424 захватывает центр а также длину и ширину прямоугольной цапфы. Если дефинируете соответственные значения допуска в цикле, то УЧПУ осуществляет сравнение заданное-фактическое и записывает это отклонение в системных параметрах.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1**. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360)
- 3 Затем зонд перемещается либо параллельно к оси на высоту измерения либо линейно к следующей точке контактирования **2** а потом выполняет следующую операцию контактирования
- 4 УЧПУ позиционирует зонд к точке контактирования **3** а затем к точке контактирования **4** и осуществляет там третью и четвертую операцию контактирования
- 5 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и записывает фактические значения а также отклонения в следующих параметрах Q.



Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q154	Факт-значение длина бока главная ось
Q155	Факт-значение длина бока вспомогательная ось
Q161	Отклонение центр главная ось
Q162	Отклонение центр вспомогательная ось
Q164	Отклонение длина бока главная ось
Q165	Отклонение длина бока вспомогательная ось



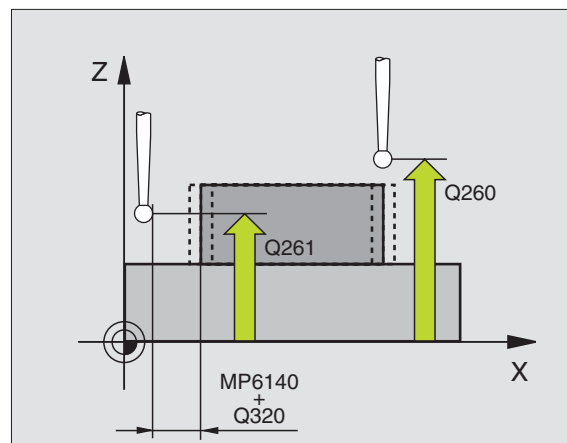
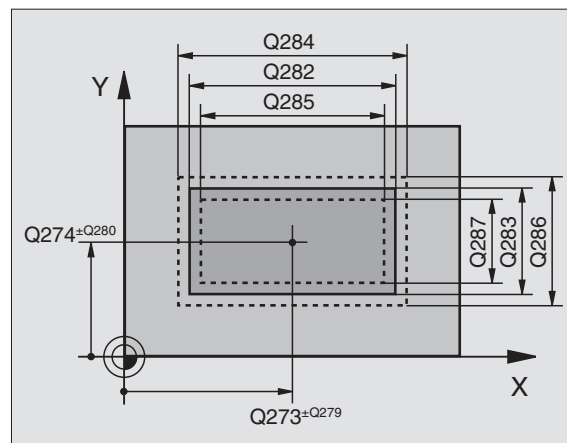
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **Центр 1-ой оси Q273 (абсолютно):** центр цапфы на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q274 (абсолютно):** центр цапфы на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Длина бока Q282:** Длина цапфы, параллельно к главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Длина бока Q283:** Длина цапфы, параллельно к вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):** Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260 (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Отвод на безопасное расстояние Q301:** Определить, как зонд должен перемещаться между точками измерения:
0: Между точками замера переход на высоту измерения
1: Между точками замера переход на Безопасной высоте
- ▶ **Макс.размер 1. длина бока Q284:** Максимальная разрешаемая длина цапфы
- ▶ **Наимен.размер 1. длина бока Q285:** Наименьшая разрешаемая длина цапфы
- ▶ **Макс.размер 2. длина бока Q286:** Максимальная разрешаемая ширина цапфы
- ▶ **Наимен.размер 2. длина бока Q287:** Наименьшая разрешаемая ширина цапфы
- ▶ **Значение допуска центр 1-ой оси Q279 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Значение допуска центр 2-ой оси Q280 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на вспомогательной оси плоскости обработки



- **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
0: Не создавать протокола измерения
1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR424.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ.
 Продолжение программы с помощью ЧУ-старт
- **PGM-стоп при ошибке допуска Q309:**
 Определить, должно ли УЧПУ при превышении допуска прерывать отработку программы или выдавать сообщение об ошибках:
0: Не прерывать отработки программы, не выдавать сообщения об ошибках
1: Прервать отработку программы, выдавать сообщение об ошибках
- **Номер инструмента для контроля Q330:**
 Определить, должно ли УЧПУ произвести контроль инструмента (смотри "Контроль инструмента" на странице 111):
0: Контроль не является активным
>0: Номер инструмента в таблицы инструментов TOOL.T

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 424 ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГ.НАР.	
Q273=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q274=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q282=75	;1. ДЛИНА БОКА
Q283=35	;2. ДЛИНА БОКА
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q301=0	;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ
Q284=75,1	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР 1. СТОРОНЫ
Q285=74,9	;МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР 1. СТОРОНЫ
Q286=35	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР 2. СТОРОНЫ
Q287=34,95	;МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР 2. СТОРОНЫ
Q279=0,1	;ДОПУСК 1. ЦЕНТРА
Q280=0,1	;ДОПУСК 2. ЦЕНТРА
Q281=1	;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ
Q309=0	;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБОК
Q330=0	;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА



ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНА ВНУТРИ (цикл зонда 425, DIN/ISO: G425)

Цикл 425 определяет длину и ширину канавки (кармана). Если дефинируете соответственные значения допуска в цикле, то УЧПУ осуществляет сравнение заданное-фактическое и записывает это отклонение в системных параметрах.

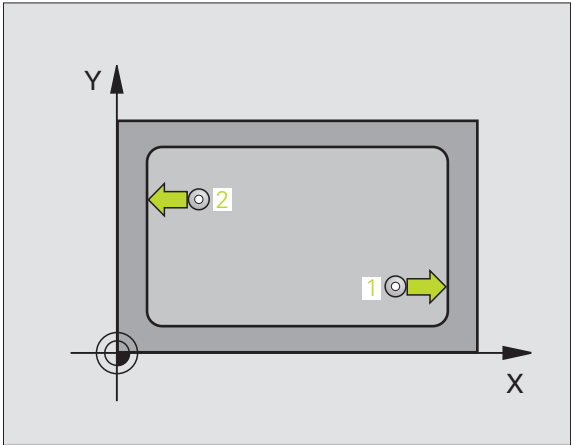
- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Отработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования **1**. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). **1**. Зондирование всегда в положительном направлении программированной оси
- 3 Если вводите для второго измерения смещение, то УЧПУ перемещает зонд параллельно к оси к следующей точке зондирования **2** и осуществляет там вторую операцию зондирования. Если не вводите смещения, то УЧПУ измеряет ширину непосредственно в противном направлении
- 4 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и записывает фактические значения а также отклонение в следующих параметрах Q.

Номер параметра	Значение
Q156	Факт-значение измеренная длина
Q157	Факт-значение положение средняя ось
Q166	Отклонение измеренной длины



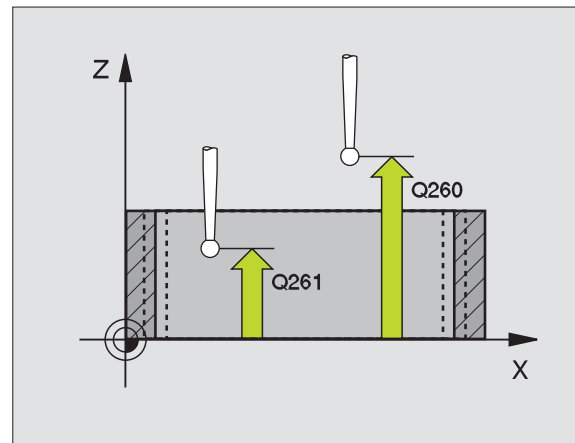
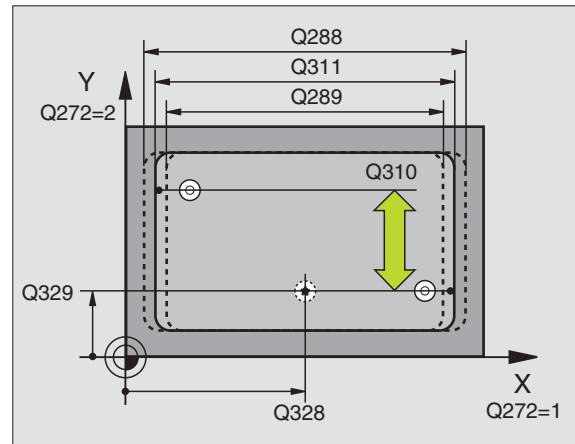
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **Точка старта 1-ей оси Q328** (абсолютно): Точка старта зондирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Точка старта 2-ей оси Q329** (абсолютно): Точка старта зондирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Сдвиг для 2. измерения Q310** (инкрементно): Значение, на которое зонд смещается перед вторым измерением. Если вводите 0, то УЧПУ не смещает зонда
- ▶ **Ось измерения Q272:** Ось на плоскости обработки, на которой должно производиться измерение:
 1: Главная ось = ось измерения
 2: Вспомогательная ось = ось измерения
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261** (абсолютно): Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасная высота Q260:** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Заданная длина Q311:** Заданное значение измеряемой длины
- ▶ **Максимальный размер Q288:** Максимальная разрешаемая длина
- ▶ **Наименьший размер Q289:** Наименьшая разрешаемая длина
- ▶ **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
 0: Не создавать протокола измерения
 1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR425.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
 2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ.
 Продолжение программы с помощью ЧУ-старт
- ▶ **PGM-стоп при ошибке допуска Q309:** Определить, должно ли УЧПУ при превышении допуска прерывать обработку программы или выдавать сообщение об ошибках:
 0: Не прерывать обработки программы, не выдавать сообщения об ошибках
 1: Прерывать обработку программы, выдавать сообщение об ошибках
- ▶ **Номер инструмента для контроля Q330:** Определить, должно ли УЧПУ произвести контроль инструмента (смотри "Контроль инструмента" на странице 111):
 0: Контроль не является активным
 >0: Номер инструмента в таблицы инструментов TOOL.T



Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PRONE 425 ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ ВНУТРИ

Q328=+75 ; ТОЧКА СТАРТА 1.ОСИ

Q329=-12.5 ; ТОЧКА СТАРТА 2.ОСИ

Q310=+0 ; СДВИГ 2. ИЗМЕРЕНИЯ

Q272=1 ; ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Q261=-5 ; ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ

Q260=+10 ; БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА

Q311=25 ; ЗАДАННАЯ ДЛИНА

Q288=25.05 ; САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР

Q289=25 ; НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР

Q281=1 ; ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ

Q309=0 ; ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБКИ

Q330=0 ; НОМЕР ИНСТРУМЕНТА



ИЗМЕРЕНИЕ МОСТИК НАРУЖИЕ
(цикл зонда 426, DIN/ISO: G426)

Цикл 426 определяет длину и ширину мостика. Если дефинируете соответственные значения допуска в цикле, то УЧПУ осуществляет сравнение заданное-фактическое и записывает это отклонение в системных параметрах.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри "Отработка циклов импульсной системы" на странице 24) к точке контактирования 1. УЧПУ рассчитывает точки контактирования из данных в цикле и на основании безопасного расстояния из MP6140
- 2 Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и производит первую операцию контактирования с подачей контактирования (MP6120 или MP6360). 1. Зондирование всегда в отрицательном направлении программированной оси
- 3 Потом зонд перемещается на безопасную высоту к следующей точке контактирования и осуществляет вторую операцию контактирования
- 4 Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и записывает фактические значения а также отклонение в следующих параметрах Q.

Номер параметра	Значение
Q156	Факт-значение измеренная длина
Q157	Факт-значение положение средняя ось
Q166	Отклонение измеренной длины

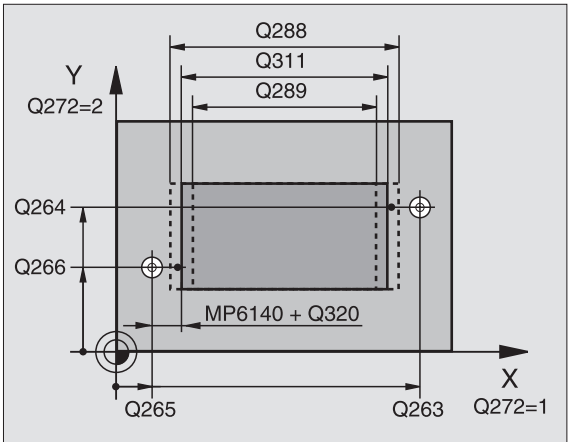
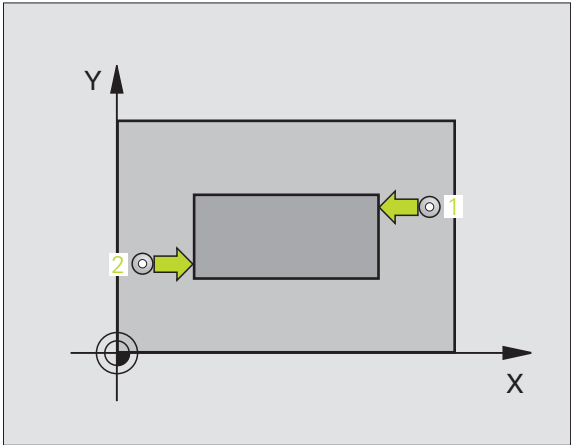


Обратите внимание перед программированием

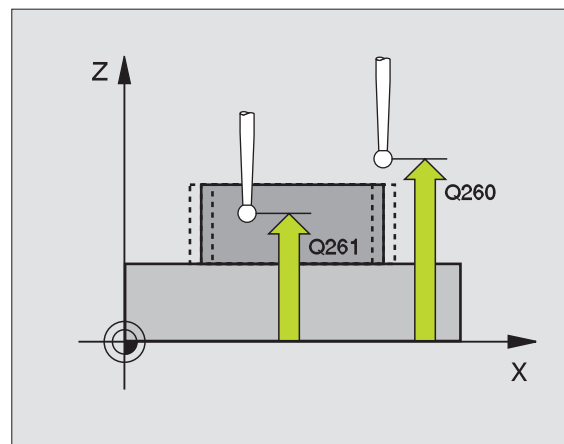
Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.



- ▶ 1.точка измерения 1-ой оси Q263 (абсолютно): Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ 1.точка измерения 2-ой оси Q264 (абсолютно): Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ 2.точка измерения 1-ой оси Q265 (абсолютно): Координата второй точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ 2.точка измерения 2-ой оси Q266 (абсолютно): Координата второй точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки



- ▶ **Ось измерения Q272:** Ось на плоскости обработки, на которой должно производиться измерение:
 - 1: Главная ось = ось измерения
 - 2: Вспомогательная ось = ось измерения
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261** (абсолютно): Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320** (инкрементно): Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260:** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Заданная длина Q311:** Заданное значение измеряемой длины
- ▶ **Максимальный размер Q288:** Максимальная разрешаемая длина
- ▶ **Наименьший размер Q289:** Наименьшая разрешаемая длина
- ▶ **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
 - 0: Не создавать протокола измерения
 - 1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR426.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
 - 2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ. Продолжение программы с помощью ЧУ-старт
- ▶ **PGM-стоп при ошибке допуска Q309:** Определить, должно ли УЧПУ при превышении допуска прерывать обработку программы или выдавать сообщение об ошибках:
 - 0: Не прерывать обработки программы, не выдавать сообщения об ошибках
 - 1: Прерывать обработку программы, выдавать сообщение об ошибках
- ▶ **Номер инструмента для контроля Q330:** Определить, должно ли УЧПУ произвести контроль инструмента (смотри "Контроль инструмента" на странице 111)
 - 0: Контроль не является активным
 - >0: Номер инструмента в таблицы инструментов TOOL.T



Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 426 ИЗМЕРЕНИЕ МОСТИКА НАРУЖИЕ	
Q263=+50	;1. ТОЧКА 1. ОСИ
Q264=+25	;1. ТОЧКА 2. ОСИ
Q265=+50	;2. ТОЧКА 1. ОСИ
Q266=+85	;2. ТОЧКА 2. ОСИ
Q272=2	;ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q320=0	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+20	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q311=45	;ЗАДАННАЯ ДЛИНА
Q288=45	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР
Q289=44.95	;НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР
Q281=1	;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ
Q309=0	;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБКИ
Q330=0	;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА



ИЗМЕРЕНИЕ КООРДИНАТА (цикл зонда 427, DIN/ISO: G427)

Цикл зонда 427 определяет координату в избираемой оси и сохраняет это значение в системном параметре. Если дефинируете соответственное значение допуска в цикле, УЧПУ осуществляет сравнение заданное-факт и записывает это отклонение в параметрах системы.

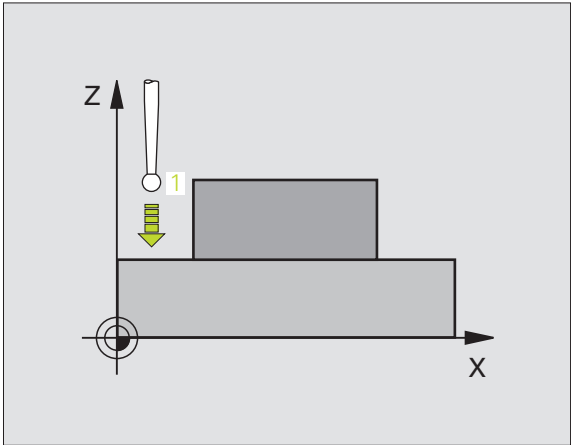
- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к точке контактирования 1. При этом УЧПУ смещает зонда на безопасное расстояние против определенному направлению перемещения
- 2 Затем УЧПУ позиционирует зонд на плоскости обработки к записанной точке зондирования 1 и замеряет там факт-значение на избранной оси
- 3 УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и сохраняет установленную координату в следующих параметрах Q:

Номер параметра	Значение
Q160	Измеренная координата



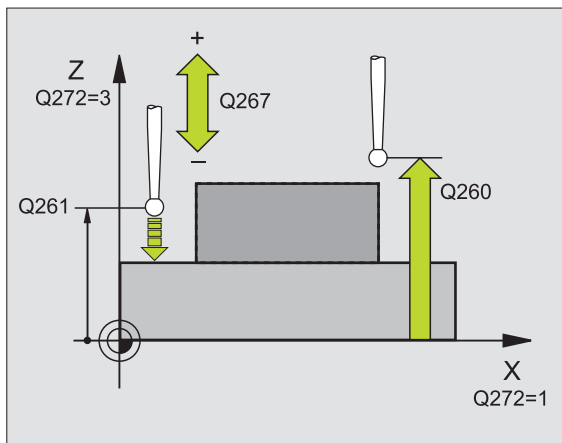
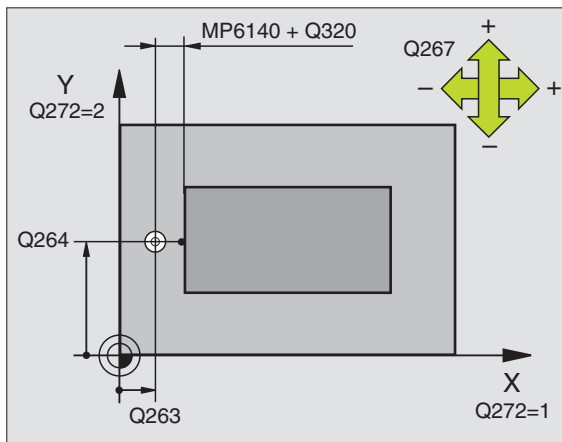
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **1.точка измерения 1-ой оси Q263 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1.точка измерения 2-ой оси Q264 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261**
(абсолютно): Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):**
Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Ось измерения (1...3: 1=главная ось) Q272:** Ось на которой должно производиться измерение:
1: Главная ось = ось измерения
2: Вспомогательна ось = ось измерения
3: Ось импульсной системы = ось измерения
- ▶ **Направление перемещения 1 Q267:**
Направление, в котором зонд должен перемещаться к детали:
-1: Направление перемещения отрицательное
+1: Направление перемещения положительное
- ▶ **Безопасная высота Q260:** (абсолютно):
Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
0: Не создавать протокола измерения
1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR427.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ. Продолжение программы с помощью ЧУ-старт
- ▶ **Максимальный размер Q288:** Максимально разрешаемое значение измерения
- ▶ **Наименьший размер Q289:** Наименьшее разрешаемое значение измерения



Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 427 ИЗМЕРЕНИЕ КОординАТЫ

Q263=+35 ;1. ТОЧКА 1. ОСИ

Q264=+45 ;1. ТОЧКА 2. ОСИ

Q261=+5 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ

Q320=0 ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ

Q272=3 ;ОСЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Q267=-1 ;НАПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Q260=+20 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА

Q281=1 ;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ

Q288=5.1 ;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР

Q289=4.95 ;НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР

Q309=0 ;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБКИ

Q330=0 ;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА



- ▶ **PGM-стоп при ошибке допуска Q309:**
Определить, должно ли УЧПУ при превышении допуска прерывать отработку программы или выдавать сообщение об ошибках:
0: Не прерывать отработки программы, не выдавать сообщения об ошибках
1: Прервать отработку программы, выдавать сообщение об ошибках
- ▶ **Номер инструмента для контроля Q330:**
Определить, должно ли УЧПУ произвести контроль инструмента (смотри “Контроль инструмента” на странице 111):
0: Контроль не является активным
>0: Номер инструмента в таблицы инструментов
TOOL.T




ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТЬ ОТВЕР. (цикл зонда 430, DIN/ISO: G430)

Цикл зонда 430 определяет центр и диаметр окружности отверстий путем замера трех отверстий. Если дефинируете соответственные значения допуска в цикле, то УЧПУ осуществляет сравнение заданное-фактическое и записывает это отклонение в системных параметрах.

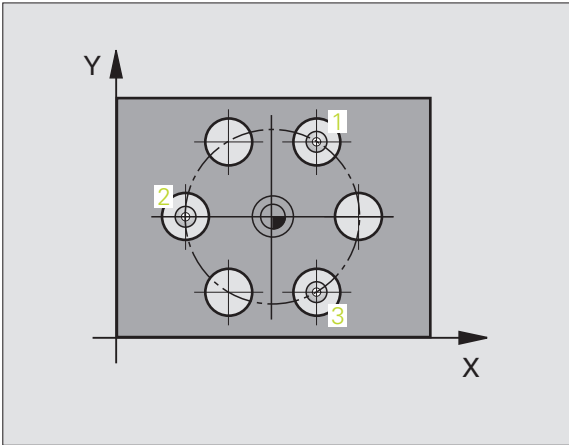
- УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к программированному центру отверстия **1**
- Затем зонд перемещается на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования первый центр отверстия
- Затем зонд возвращается на безопасную высоту и позиционирует на введенный центр второго отверстия **2**
- Затем УЧПУ перемещает зонд на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования второй центр отверстия
- Затем зонд возвращается на безопасную высоту и позиционирует на введенный центр третьего отверстия **3**
- Затем УЧПУ перемещает зонд на заданную высоту измерения и определяет путем контактирования третий центр отверстия
- Затем УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и записывает фактические значения а также отклонения в следующих параметрах Q.

Номер параметра	Значение
Q151	Факт-значение центр главная ось
Q152	Факт-значение центр вспомогательная ось
Q153	Факт-значение диаметр окружности отверстий
Q161	Отклонение центр главная ось
Q162	Отклонение центр вспомогательная ось
Q163	Отклонение диаметр окружности отверстий



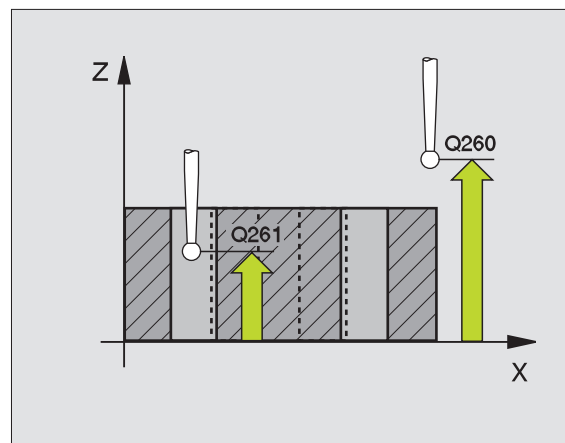
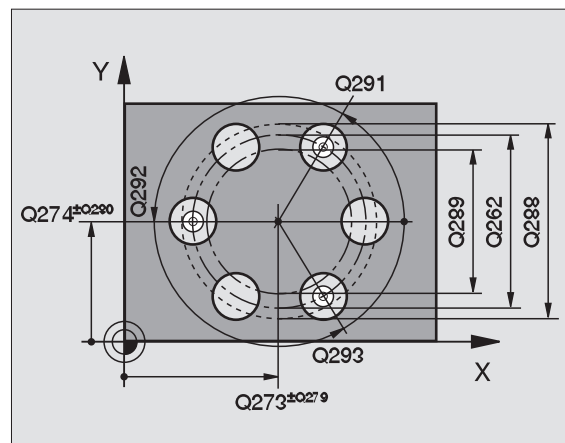
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.





- ▶ **Центр 1-ой оси Q273 (абсолютно):** Центр окружности отверстий (заданное значение) на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Центр 2-ой оси Q274 (абсолютно):** Центр окружности отверстий (заданное значение) на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **Заданный диаметр Q262:** Ввести диаметр окружности отверстий.
- ▶ **Угол 1. отверстия Q291 (абсолютно):** Угол в полярных координатах первого центра отверстия на плоскости обработки
- ▶ **Угол 2. отверстия Q292 (абсолютно):** Угол в полярных координатах второго центра отверстия на плоскости обработки
- ▶ **Угол 3. отверстия Q293 (абсолютно):** Угол в полярных координатах третьего центра отверстия на плоскости обработки
- ▶ **Высота измерения на оси зонда Q261 (абсолютно):** Координата центра шарика (=пункт соприкосновения) на оси зонда, на которой должно производиться измерение
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):** Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Максимальный размер Q288:** Максимально разрешаемый диаметр окружности отверстий
- ▶ **Наименьший размер Q289:** Наименьший разрешаемый диаметр окружности отверстий
- ▶ **Значение допуска центр 1-ой оси Q279 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на главной оси плоскости обработки
- ▶ **Значение допуска центр 2-ой оси Q280 (абсолютно):** Разрешаемое отклонение положения на вспомогательной оси плоскости обработки



- **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:

0: Не создавать протокола измерения

1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR430.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения

2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ.

Продолжение программы с помощью ЧУ-старт
- **PGM-стоп при ошибке допуска Q309:**

Определить, должно ли УЧПУ при превышении допуска прерывать отработку программы или выдавать сообщение об ошибках:

0: Не прерывать отработки программы, не выдавать сообщения об ошибках

1: Прервать отработку программы, выдавать сообщение об ошибках
- **Номер инструмента для контроля Q330:**

Определить, должно ли УЧПУ произвести контроль поломки инструмента (смотри “Контроль инструмента” на странице 111):

0: Контроль не является активным

>0: Номер инструмента в таблицы инструментов TOOL.T



Внимание, здесь активный только контроль поломки а не автоматическая коррекция инструмента.

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 430 ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ ОТВЕРСТИЙ	
Q273=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ
Q274=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ
Q262=80	;ЗАДАННЫЙ ДИАМЕТР
Q291=+0	;УГОЛ 1. ОТВЕРСТИЯ
Q292=+90	;УГОЛ 2. ОТВЕРСТИЯ
Q293=+180	;УГОЛ 3. ОТВЕРСТИЯ
Q261=-5	;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ
Q260=+10	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q288=80.1	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР
Q289=79.9	;НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР
Q279=0.15	;ДОПУСК 1. ЦЕНТРА
Q280=0.15	;ДОПУСК 2. ЦЕНТРА
Q281=1	;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ
Q309=0	;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБКИ
Q330=0	;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА



ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОСКОСТИ (цикл зонда 431, DIN/ISO: G431)

Цикл зонда 431 определяет угол плоскости путем измерения трех точек и сохраняет эти значения в системных параметрах.

- 1 УЧПУ позиционирует зонд на ускоренном ходе (значение из MP6150 или MP6361) с помощью логики позиционирования (смотри “Обработка циклов импульсной системы” на странице 24) к программированной точке контактирования 1 и измеряет там первую точку плоскости. При этом УЧПУ смещает зонда на безопасное расстояние против направлению зондирования
- 2 Затем зонд перемещается на безопасную высоту, затем на плоскости обработки к точке зондирования 2 и измеряет там факт-значение второй точки плоскости
- 3 Затем зонд перемещается на безопасную высоту, затем на плоскости обработки к точке зондирования 3 и измеряет там факт-значение третьей точки плоскости
- 4 УЧПУ позиционирует зонд обратно на безопасную высоту и сохраняет установленные значения в следующих параметрах Q:

Номер параметра	Значение
Q158	Угол проецирования оси A
Q159	Угол проецирования оси B
Q170	Пространственный угол A
Q171	Пространственный угол B
Q172	Пространственный угол C
Q173	Значение измерения на оси зонда



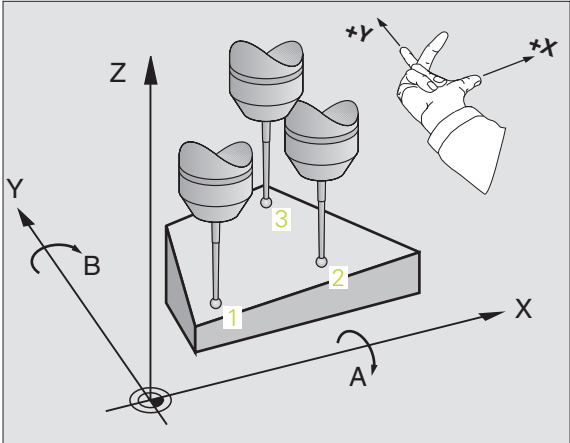
Обратите внимание перед программированием

Перед дефиницией цикла следует программировать вызов инструмента для определения оси зонда.

Чтобы УЧПУ могло рассчитывать значения угла, эти три точки измерения не должны лежать на одной прямой.

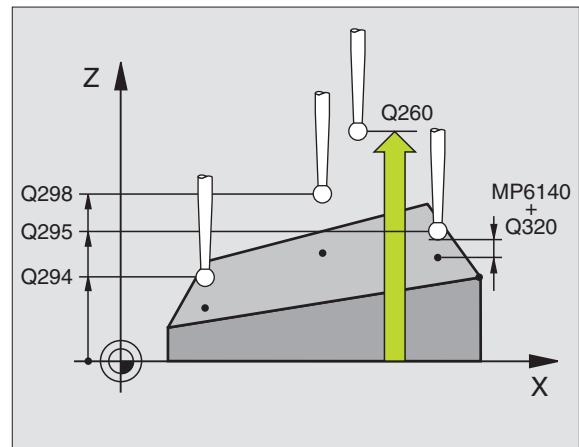
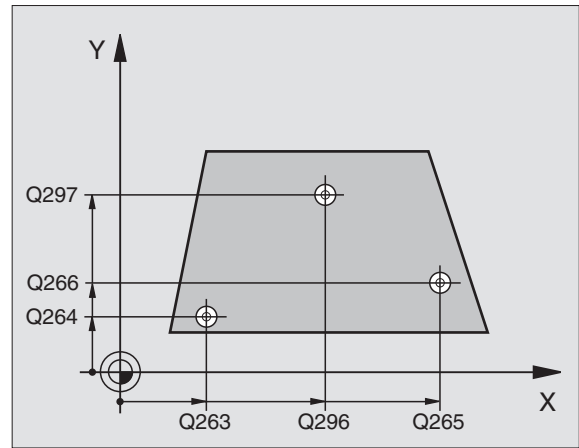
В параметрах Q170 - Q172 сохраняются пространственные углы, требуемые для функции Наклон плоскости обработки. Через первые две точки измерения определяете выверку главной оси при наклоне плоскости обработки.

Третья точка измерения определяет направление оси инструмента. Дефинировать третью точку измерения в направлении положительной оси Y, чтобы ось инструмента правильно лежала в правовращающей системе координат (смотри картину).





- ▶ **1. Точка измерения 1. оси Q263 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 2. оси Q264 (абсолютно):**
Координата первой точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **1. Точка измерения 3. оси Q294 (абсолютно):**
Координата первой точки зондирования на оси зонда
- ▶ **2. Точка измерения 1. оси Q265 (абсолютно):**
Координата второй точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Точка измерения 2. оси Q266 (абсолютно):**
Координата второй точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **2. Точка измерения 3. оси Q295 (абсолютно):**
Координата второй точки зондирования на оси зонда
- ▶ **3. Точка измерения 1. оси Q296 (абсолютно):**
Координата третьей точки контактирования на главной оси плоскости обработки
- ▶ **3. Точка измерения 2. оси Q297 (абсолютно):**
Координата третьей точки контактирования на вспомогательной оси плоскости обработки
- ▶ **3. Точка измерения 3. оси Q298 (абсолютно):**
Координата третьей точки зондирования на оси зонда
- ▶ **Безопасное расстояние Q320 (инкрементно):**
Дополнительное расстояние между точкой замера и шариком зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6140
- ▶ **Безопасная высота Q260: (абсолютно):**
Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением)
- ▶ **Протокол измерения Q281:** Определить, должно ли УЧПУ создавать протокол измерения:
0: Не создавать протокола измерения
1: Создавать протокол измерения: УЧПУ сохраняет **файл протокола TCHPR431.TXT** стандартно в списке, в котором сохраняется программа измерения
2: Прерывание прогона программы и указание протокола измерения на дисплее УЧПУ.
 Продолжение программы с помощью ЧУ-старт



Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 431 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОСКОСТИ

Q263=+20 ;1. ТОЧКА 1. ОСИ

Q264=+20 ;1. ТОЧКА 2. ОСИ

Q294=-10 ;1. ТОЧКА 3. ОСИ

Q265=+50 ;2. ТОЧКА 1. ОСИ

Q266=+80 ;2. ТОЧКА 2. ОСИ

Q295=+0 ;2. ТОЧКА 3. ОСИ

Q296=+90 ;3. ТОЧКА 1. ОСИ

Q297=+35 ;3. ТОЧКА 2. ОСИ

Q298=+12 ;3. ТОЧКА 3. ОСИ

Q320=0 ;БЕЗОПАСНОЕ
РАССТОЯНИЕ

Q260=+5 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА

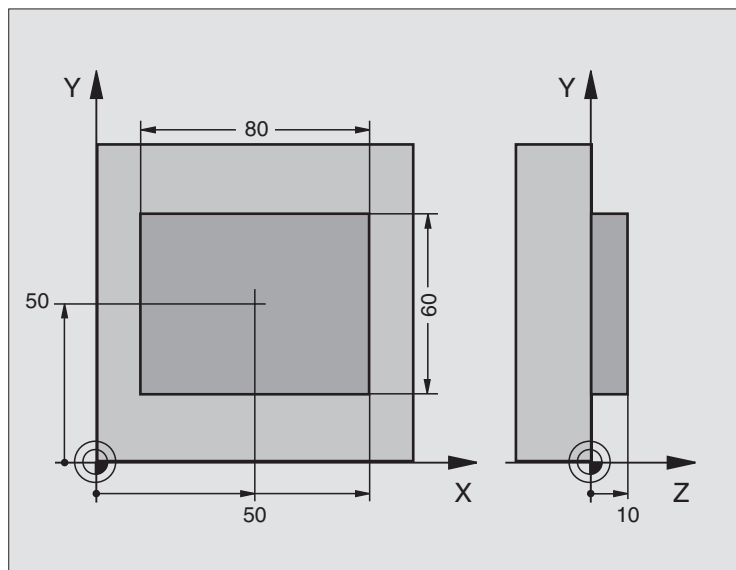
Q281=1 ;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ



Пример: Измерение прямоугольной цапфы и дополнительная обработка

Порядок отработки программы:

- черновая обработка прямоугольной цапфы с припуском 0,5
- измерение прямоугольной цапфы
- чистовая обработка прямоугольной цапфы при учете значения измерения

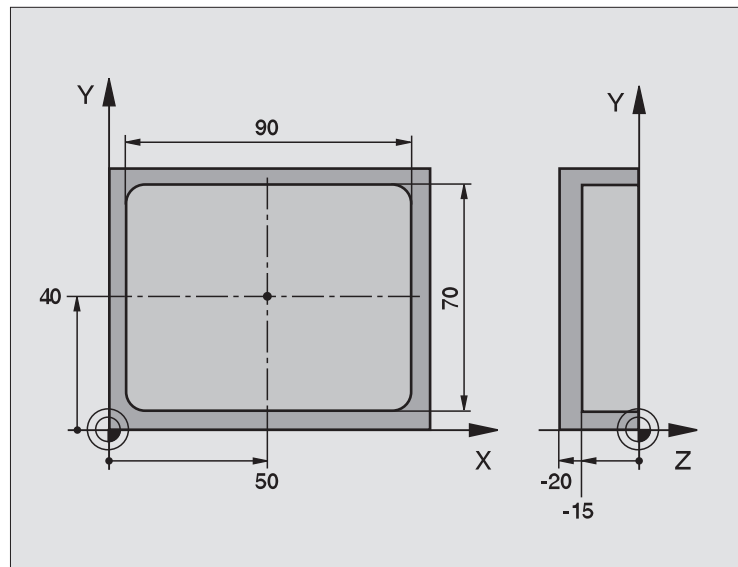


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Вызов инструмента предобработка
2 L Z+100 R0 FMAX	Отвод инструмента от заготовки
3 FN 0: Q1 = +81	Длина кармана в X (черновой размер)
4 FN 0: Q2 = +61	Длина кармана в Y (черновой размер)
5 CALL LBL 1	Вызов подпрограммы для обработки
6 L Z+100 R0 FMAX	Свободное перемещение инструмента, смена инструмента
7 TOOL CALL 99 Z	Вызов щупа
8 TCH PROBE 424 ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГ.НАР.	Измерение фрезерованного прямоугольника
Q273=+50 ;ЦЕНТР 1. ОСИ	
Q274=+50 ;ЦЕНТР 2. ОСИ	
Q282=80 ;1. ДЛИНА БОКА	Заданная длина кармана в X (конечный размер)
Q283=60 ;2. ДЛИНА БОКА	Заданная длина кармана в Y (конечный размер)
Q261=-5 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ	
Q320=0 ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ	
Q260=+30 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА	
Q301=0 ;ПЕРЕХОД НА БЕЗ.ВЫСОТУ	
Q284=0 ;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР 1. СТОРОНЫ	Значения ввода для проверки допуска не требуются

Q285=0	;МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР 1. СТОРОНЫ	
Q286=0	;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР 2. СТОРОНЫ	
Q287=0	;МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР 2. СТОРОНЫ	
Q279=0	;ДОПУСК 1. ЦЕНТРА	
Q280=0	;ДОПУСК 2. ЦЕНТРА	
Q281=0	;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ	Не выдавать протокола измерения
Q309=0	;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБОК	Не выдавать сообщения об ошибках
Q330=0	;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА	Без контроля инструмента
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		Расчитать длину в X на основании измеренного отклонения
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		Расчитать длину в Y на основании измеренного отклонения
11 L Z+100 R0 FMA		Свободное перемещение щупа, смена инструмента
12 TOOL CALL 1 Z S5000		Вызов инструмента чистовая обработка
13 CALL LBL 1		Вызов подпрограммы для обработки
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Свободный ход инструмента, конец программы
15 LBL 1		Подпрограмма с циклом обработки прямоугольная цапфа
16 CYCL DEF 213 ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА ЦАПФЫ		
Q200=20	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ	
Q201=-10	;ГЛУБИНА	
Q206=150	;ПОДАЧА ВРЕЗАНИЯ В МАТЕРИАЛ	
Q202=5	;ГЛУБИНА ВРЕЗАНИЯ	
Q207=500	;ПОДАЧА ФРЕЗЕРОВАНИЯ	
Q203=+10	;КООР. ПОВЕРХНОСТИ	
Q204=20	;2. БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ	
Q216=+50	;ЦЕНТР 1. ОСИ	
Q217=+50	;ЦЕНТР 2. ОСИ	
Q218=Q1	;1.СТОРОНА-ДЛИНА	Длина в X переменна для черновой и чистовой обработки
Q219=Q2	;2. СТОРОНА-ДЛИНА	Длина в Y переменна для черновой и чистовой обработки
Q220=0	;РАДИУС УГЛА	
Q221=0	;ПРИПУСК 1. ОСИ	
17 CYCL CALL M3		Вызов цикла
18 LBL 0		Конец подпрограммы
19 END PGM BEAMS MM		



Пример: Замер прямоугольного кармана, запись результатов измерения в протокол



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Вызов инструмента щуп
2 L Z+100 R0 FMA	Перемещение щупа
3 TCH PROBE 423ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНИК ВНУТ.	
Q273=+50 ;ЦЕНТР 1. ОСИ	
Q274=+40 ;ЦЕНТР 2. ОСИ	
Q282=90 ;1. ДЛИНА БОКА	Заданная длина в X
Q283=70 ;2. ДЛИНА БОКА	Заданная длина в Y
Q261=-5 ;ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ	
Q320=0 ;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ	
Q260=+20 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА	
Q301=0 ;ПЕРЕХОД НА БЕЗ. ВЫСОТУ	
Q284=90.15;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР 1. СТОРОНЫ	Максимальный размер в X
Q285=89.95;НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР 1. СТОРОНЫ	Наименьший размер по X
Q286=70.1 ;САМЫЙ БОЛЬШОЙ РАЗМЕР 2. СТОРОНЫ	Максимальный размер в Y

Q287=69.9 ;НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР 2. СТОРОНЫ	Наименьший размер по Y
Q279=0.15 ;ДОПУСК 1. ЦЕНТРА	Разрешаемое отклонение в X
Q280=0.1 ;ДОПУСК 2. ЦЕНТРА	Разрешаемое отклонение в Y
Q281=1 ;ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ	Выдача протокола измерения
Q309=0 ;ПРГ-СТОП В СЛУЧАЕ ОШИБКИ	При превышении допуска не высвечивать сообщения об ошибках
Q330=0 ;НОМЕР ИНСТРУМЕНТА	Без контроля инструмента
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Свободный ход инструмента, конец программы
5 END PGM BSMESS MM	



***** ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ЦИКЛ ЗОНДИРОВАНИЯ 423 ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО КАРМАНА *****		
ДАТА: 29-09-1997		
ВРЕМЯ: 8:21:33		
ПРОГРАММА ИЗМЕРЕНИЯ: TNC:\BSMESS\BSMES.H		

ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:	ЦЕНТР ГЛАВНОЙ ОСИ:	50.0000
	ЦЕНТР ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ОСИ:	40.0000
ОТКЛОНЕНИЕ ДЛИНА БОКА ГЛАВНАЯ ОСЬ: 90.0000		
ОТКЛОНЕНИЕ ДЛИНА БОКА ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ОСЬ: 70.0000		

ЗАДАННЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ЦЕНТР ГЛАВНОЙ ОСИ : 50.1500		
НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР ЦЕНТР ГЛАВНОЙ ОСИ :49.8500		
МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ЦЕНТР ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ОСИ : 40.1000		
НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР ЦЕНТР ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ОСИ :39,9000		
МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ГЛАВНАЯ ОСЬ: 90.1500		
НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР ГЛАВНАЯ ОСЬ: 89.9500		
МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ДЛИНА БОКА ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ОСЬ: 70.1000		
НАИМЕНЬШИЙ РАЗМЕР ДЛИНА БОКА ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ОСЬ: 69.9500		

ФАКТ-ЗНАЧЕНИЯ:	ЦЕНТР ГЛАВНАЯ ОСЬ:	50.0905
	ЦЕНТР ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ОСИ:	39.9347
ДЛИНА БОКА ГЛАВНАЯ ОСЬ: 90.1200		
ДЛИНА БОКА ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ОСЬ: 69.9920		

ОТКЛОНЕНИЯ:	ЦЕНТР ГЛАВНОЙ ОСИ:	0.0905
	ЦЕНТР ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ОСИ:	-0.0653
ДЛИНА БОКА ГЛАВНАЯ ОСЬ: 0.1200		
ДЛИНА БОКА ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ОСЬ: -0.0080		

ДРУГИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ: ВЫСОТА ИЗМЕРЕНИЯ: -5.0000		
***** КОНЕЦПРОТОКОЛА ИЗМЕРЕНИЯ *****		



3.4 Спецциклы

Обзор

УЧПУ предоставляет четыре цикла для следующих спецприменений в распоряжение:

Цикл	Softkey	Страница
2 TS КАЛИБРОВКА: Калибровка радиуса импульсной системы		странице 146
9 TS КАЛ. ДЛИНА. Калибровка длины импульсной системы		странице 147
3 ИЗМЕРЕНИЕ цикл измерения для создания циклов производителя		странице 148
4 ИЗМЕРЕНИЕ 3D цикл измерения для ошупывания 3D с целью создания циклов производителя		странице 150
440 СМЕЩЕНИЕ ОСЕЙ ИЗМЕРЕНИЕ		странице 152
441 БЫСТРОЕ ОЩУПЫВАНИЕ		странице 155



TS КАЛИБРОВКА (цикл зонда 2)

Цикл зонда 2 выполняет калибровку импульсной системы автоматически на калибровочном кольце или калибровочной цапфе.



Перед калибровкой следует определить в параметрах станка 6180.0 до 6180.2 центр калиброванной детали в рабочем пространстве станка (REF-координаты).

Если работаете с несколькими областями перемещения, можете для каждой области перемещения записать собственный блок координат для центра калиброванной детали (MP6181.1 до 6181.2 и MP6182.1 до 6182.2.).

- 1 Зонд перемещается на ускоренном ходе (значение из MP6150) на безопасную высоту (только если актуальная позиция лежит ниже безопасной высоты)
- 2 Затем УЧПУ позиционирует зонд на плоскости обработки в центр калибровочного кольца (калибровка внутри) или вблизи первой точки зондирования (наружная калибровка)
- 3 Потом зонд перемещается на глубину измерения (возникающей из параметров станка 618х.2 и 6185.х) и зондирует друг за другом в X+, Y+, X- и Y- калибровочное кольцо
- 4 Затем УЧПУ перемещает зонд на безопасную высоту и записывает полезный радиус шарика зонда к данным калибровки



- **Безопасная высота** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с калибруемой заготовкой (зажимным приспособлением)
- **Радиус калибровочного кольца**: Радиус калибруемой детали
- **Внутр.калибр.=0/наружн. калибр.=1**:
Определить, должно ли УЧПУ калибровать внутри или на наружи:
0: Внутренняя калибровка
1: Наружная калибровка

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 2.0 ЗОНД КАЛИБРОВАТЬ

6 TCH PROBE
2.1 ВЫСОТА: +50 R +25.003 ВИД
ИЗМЕРЕНИЯ: 0

TS КАЛИБРОВКА ДЛИНА (цикл зонда 9)

Цикл зонда 9 калибрует длину переключающего зонда автоматически в определенном оператором пункте.

- 1 Так предпозиционировать зонд, что определенная в цикле координата может наезжаться на оси зонда без столкновений
- 2 УЧПУ перемещает зонд в направлении отрицательной оси инструмента, до появления сигнала переключения
- 3 Затем УЧПУ перемещает зонд обратно на точку старта операции зондирования и записывает полезную длину зонда к данным калибровки



- **Координата опорная точка** (абсолютно): Точная координата точки, которую следует зондировать
- **Отсчетная система? (0=ФАКТ/1=REF):**
 Определить, к которой системе координат должна относиться опорная точка:
0: Введенная опорная точка относится к активной системе координат детали (ФАКТ-System)
1: Введенная опорная точка относится к активной системе координат станка (REF-System)

Пример: ЧУ-кадры

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9.0 TS КАЛ. ДЛИНА

7 TCH PROBE 9.1 ОПОРНАЯ
ТОЧКА +50 СИСТЕМА ОТНЕСЕНИЯ 0



ИЗМЕРЕНИЕ (цикл зонда 3)

Цикл зонда 3 захватывает в выбираемом направлении зондирования произвольную позицию на детали. В противоречии с другими циклами измерения, можете в цикле 3 непосредственно ввести путь измерения и подачу измерения. Также возврат после установления значения измерения осуществляется на вводимое значение.

- 1 Зонд перемещается от актуальной позиции с введенной подачей в определенном направлении зондирования. Направление зондирования определяется в цикле через угол в полярных координатах
- 2 После захвата позиции УЧПУ, зонд останавливается. Координаты центра шарика зонда X, Y, Z, записывает УЧПУ в память в трех, следующих друг за другом параметрах Q. Номер первого параметра определяете в цикле
- 3 На конец УЧПУ перемещает зонд на значение против направления зондирования назад, которое оператор определил в **MB** параметре



Обратите внимание перед программированием

С помощью функции **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** можете определить, должен ли цикл действовать на вход щупа X12 или X13.

Максимальную путь возврата **MB** ввести только величиной, не вызывающей столкновения.

Если УЧПУ не смогло определить действительной точки зондирования, то 4. параметр результата содержит значение -1.



- ▶ **Номер параметра для результата:** Ввести номер параметра Q, которому УЧПУ должно подчинить значение первой координаты (X)
- ▶ **Ось зондирования:** Ввести главную ось плоскости обработки (X в случае оси инструментов Z, Z в случае оси инструментов Y и Y в случае оси инструментов X), клавишей ENT подтвердить
- ▶ **Угол зондирования:** Угол относится к оси зондирования, на которой должен перемещаться зонд, клавишей ENT подтвердить
- ▶ **Максимальная путь измерения:** Ввести путь перемещения, как далеко перемещается зонда от точки старта, клавишей ENT подтвердить
- ▶ **Измерение подачи:** Ввести подачу измерения в мм/мин
- ▶ **Максимальная путь возврата:** Путь перемещения против направлению зондирования, после отклонения пальца
- ▶ **ОТСЧЕТНАЯ СИСТЕМА (0=ФАКТ/1=REF):**
Определить, должен ли результат измерения сохраняться в актуальной системе координат (ФАКТ) или в отнесении к системе координат станка (REF)
- ▶ **Окончить ввод:** нажать клавишу ENT

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 3,0 ИЗМЕРЕНИЕ

6 TCH PROBE 3.1 Q1

7 TCH PROBE 3.2 X УГОЛ: +15

8 TCH PROBE
3.3 РАССТ +10 F100 МВ1 ОТСЧЕТНАЯ
СИСТЕМА:0



ИЗМЕРЕНИЕ 3D (цикл зонда 4, FCL 3-функция)

Цикл зонда 4 захватывает в дефинируемом с помощью вектора направлении ошупывания произвольную позицию на детали. В противоречии с другими циклами измерения, можете в цикле 4 непосредственно ввести путь измерения и подачу измерения. Также возврат после установления значения измерения осуществляется на вводимое значение.

- 1 Зонд перемещается от актуальной позиции с введенной подачей в определенном направлении зондирования. Направление ошупывания следует определять используя вектор (значения дельта по X, Y и Z) в цикле
- 2 После захвата позиции УЧПУ, зонд останавливается. Координаты центра шарика зонда X, Y, Z, записывает УЧПУ в память в трех, следующих друг за другом параметрах Q. Номер первого параметра определяете в цикле
- 3 На конец УЧПУ перемещает зонд на значение против направления зондирования назад, которое оператор дефинировал в **MB** параметре



Обратите внимание перед программированием

С помощью функции **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** можете определить, должен ли цикл действовать на вход щупа X12 или X13.

Максимальную путь возврата **MB** ввести только величиной, не вызывающей столкновения.

Если УЧПУ не смогло определить действительной точки зондирования, то 4. параметр результата содержит значение -1.



- ▶ **Номер параметра для результата:** Ввести номер параметра Q, которому УЧПУ должно подчинить значение первой координаты (X)
- ▶ **Относительный путь измерения по X:** участок X вектора направления, в которого направлении зонд должен перемещаться
- ▶ **Относительный путь измерения по Y:** участок Y вектора направления, в которого направлении зонд должен перемещаться
- ▶ **Относительный путь измерения по Z:** участок Z вектора направления, в которого направлении зонд должен перемещаться
- ▶ **Максимальная путь измерения:** записать расстояние перемещения, на которое зонд должен перемещаться с точки старта вдоль вектора направления
- ▶ **Измерение подачи:** Ввести подачу измерения в мм/мин
- ▶ **Максимальная путь возврата:** Путь перемещения против направлению зондирования, после отклонения пальца
- ▶ **ОТСЧЕТНАЯ СИСТЕМА (0=ФАКТ/1=REF):**
Определить, должен ли результат измерения сохраняться в актуальной системе координат (ФАКТ) или в отнесении к системе координат станка (REF)

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 4.0 ИЗМЕРЕНИЕ 3D

6 TCH PROBE 4,1 Q1

7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

8 TCH PROBE
4,3 РАССТ +45 F100 MB50 ОТСЧЕТНАЯ
СИСТЕМА:0



ИЗМЕРЕНИЕ СМЕЩЕНИЕ ОСИ (цикл зонда 440, DIN/ISO: G440)

С помощью цикла зонда 440 можете определить смещение осей станка. Для этого следует использовать точно замеренный цилиндрический калибровочный инструмент вместе с ТТ 130.



Предпосылки:

Перед первой обработкой цикла 440, следует калибровать ТТ с помощью цикла ТТ – 30.

Данные инструмента калибровки должны сохраняться в таблицы инструментов TOOL.T.

Перед обработкой цикла, следует активировать калибровочный инструмент с TOOL CALL.

Настольный зонд ТТ должен быть подключен на входе зонда X13 блока логики и функционировать (параметр станка 65xx).

- 1 УЧПУ позиционирует калибровочный инструмент на ускоренном ходе (значение из MP6550) и с помощью логики позиционирования (смотри глава 1.2) вблизи ТТ
- 2 Сначала УЧПУ производит на оси зонда измерение. При этом инструмент калибровки смещается на величину, определенную оператором в таблицы инструментов TOOL.T в графе ТТ:R-OFFS (стандарт = радиус инструмента). Измерение на оси зонда осуществляется всегда
- 3 Затем УЧПУ выполняет измерение на плоскости обработки. На которой оси и в каком направлении на плоскости обработки следует произвести измерение определяете в параметре Q364
- 4 Если осуществляете калибровку, то УЧПУ записывает данные калибровки в системе. Если осуществляете измерение, УЧПУ сравнивает значения измерения с данными калибровки и записывает отклонение в следующих параметрах Q:

Номер параметра	Значение
Q185	Отклонение от значения калибровки в X
Q186	Отклонение от значения калибровки в Y
Q187	Отклонение от значения калибровки в Z

Отклонение можете непосредственно использовать, для выполнения компенсирования путем инкрементного смещения нулевой точки (цикл 7).

- 5 Наконец калибровочный инструмент перемещается на безопасную высоту





Обратите внимание перед программированием

Перед выполнением измерения, следует как минимум один раз калибровать, иначе УЧПУ выдает сообщение об ошибках. Если работаем с несколькими областями перемещения, то следует калибровать для каждой области.

С отработкой цикла 440 УЧПУ возвращает параметры результата Q185 до Q187 в исходное состояние.

Если хотите определить предельное значение для смещения осей станка, то запишите в таблицы инструментов TOOL.T в графах LTOL (для оси шпинделя) и RTOL (для плоскости обработки) желаемые предельные значения. При превышении предельных значений УЧПУ выдает после контрольного замера соответственное сообщение об ошибках.

В конце цикла УЧПУ восстанавливает состояние шпинделя, активное перед циклом (M3/M4).



- **Вид измерения: 0=калибр., 1=измерение?:**
Определить, хотите производит калибровку или контрольное измерение:
0: калибровать
1: измерение
- **Направление контактирования:** Определить направления зондирования на плоскости обработки:
0: Измерение только в положительном направлении главной оси
1: Измерение только в положительном направлении вспомогательной оси
2: Измерение только в отрицательном направлении главной оси
3: Измерение только в отрицательном направлении вспомогательной оси
4: Измерение в положительном направлении главной оси и положительном направлении вспомогательной оси
5: Измерение в положительном направлении главной оси и отрицательном направлении вспомогательной оси
6: Измерение в отрицательном направлении главной оси и положительном направлении вспомогательной оси
7: Измерение в отрицательном направлении главной оси и отрицательном направлении вспомогательной оси



Направления зондирования при калибровке и измерении должны совпадать, иначе УЧПУ устанавливает неправильные значения.

Пример: ЧУ-кадры

5 TCH PROBE 440 ИЗМЕРЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ОСИ	
Q363=1	;ВИД ИЗМЕРЕНИЯ
Q364=0	;НАПРАВЛЕНИЯ ОЩУПЫВАНИЯ
Q320=2	;БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
Q260=+50	;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА



- ▶ **Безопасное расстояние** (инкрементно):
Дополнительное расстояние между точкой замера и тарелкой зонда. Q320 действует аддитивно по отношению к MP6540
- ▶ **Безопасная высота** (абсолютно): Координата на оси зонда, на которой не может произойти столкновение зонда с заготовкой (зажимным приспособлением), (в отношении к активной опорной точке)

БЫСТРОЕ ОЩУПЫВАНИЕ (цикл зонда 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-функция)

С помощью цикла зонда 441 можете устанавливать разные параметры зонда (нпр. подачу позиционирования) глобально для всех последующих используемых циклов зонда. Таким образом осуществляется простым способом оптимизирование программирования, ведущее к сокращению общего времени обработки.



Обратите внимание перед программированием

Цикл 441 не выполняет перемещений станка, он устанавливает только разные параметры ощупывания.

END PGM, M02, M30 восстанавливает снова глобальные настройки цикла 441.

Автоматическая установка под углом (параметр цикла Q399) активируется оператором только, если машинный параметр 6165=1. Изменение машинного параметра 6165 предполагает новую калибровку зонда.



- ▶ **Подача позиционирования Q396:** определить, с какой подачей хотите выполнять перемещения позиционирования зонда
- ▶ **Подача позиционирования=FMAX (0/1) Q397:** определить, хотите ли перемещать зонд при позиционировании с **FMAX** (ускоренный ход станка):
 - 0:** Перемещение с подачей из **Q396**
 - 1:** Перемещение с **FMAX**
- ▶ **Установка под углом Q399:** определить, должно ли УЧУП ориентировать зонд перед каждой операцией ощупывания:
 - 0:** не ориентировать
 - 1:** перед каждым ощупыванием выполнять ориентацию шпинделя, для повышения точности
- ▶ **Автоматическое прерывание Q400:** определить, должно ли УЧПУ прерывать прогон программы после цикла измерения для автоматического замера инструмента и выдавать результаты измерения на дисплее:
 - 0:** не прерывать программы, даже если в соответственном цикле ощупывания набрали выдачу результатов измерения на дисплее
 - 1:** прерывать программу, результаты измерения указывает на дисплее. Прогон программы продолжается затем с помощью клавиши ЧУ-старт

Пример: ЧУ-кадры

5 TSN PROBE 441 БЫСТРОЕ ОЩУПЫВАНИЕ

**Q396=3000 ;ПОДАЧА
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ**

Q397=0 ;ВЫБОР ПОДАЧИ

Q399=1 ;УСТАНОВКА ПОД УГЛОМ

Q400=1 ;ПРЕРВАНИЕ





4

**Циклы импульсной системы
для автоматического
измерения инструмента**



4.1 Измерение инструмента с помощью ТТ

Обзор



Станок и УЧПУ должны быть подготовлены производителем станков для зонда ТТ.

В противном случае не все описанные здесь функции или дополнительные функции стоят в распоряжении на Вашем станке. Обратите внимание на информацию в руководстве по обслуживанию станка.

С помощью настольного зонда и циклов измерения измерения УЧПУ замеряете автоматически инструменты: Значения коррекции для длины и радиуса сохраняются УЧПУ в центральной памяти инструментов TOOL.T и автоматически рассчитываются в конце цикла зондирования. Следующие виды измерения стоят в распоряжении:

- Измерение инструмента с неподвижным инструментом
- Измерение инструмента с вращающимся инструментом
- Измерение отдельных кромок

Параметры станка настроить



УЧПУ использует для измерения неподвижного шпинделя подачу зондирования из MP6520.

При измерении вращающегося инструмента УЧПУ рассчитывает скорость вращения шпинделя и подачу зондирования автоматически.

Скорость вращения шпинделя рассчитываете следующим образом:

$$n = MP6570 / (r \cdot 0,0063) \text{ с}$$

n	Скорость вращения [об/мин]
MP6570	Максимально допускаемая окружная скорость [м/мин]
r	Активный радиус инструмента [мм]

Подача зондирования рассчитывается из:

$$v = \text{допуск измерения} \cdot n \text{ с}$$

v	Подача зондирования (мм/мин)
Допуск измерения	Допуск измерения [мм], зависит от MP6507
n	Скорость вращения [1/мин]

С MP6507 настраиваете расчет подачи зондирования:

MP6507=0:

Допуск измерения остается константным – независимо от радиуса инструмента. В случае очень больших инструментов подача зондирования уменьшается до нуля. Этот эффект появляется на столько рано, чем меньше выбирается максимальная окружная скорость (MP6570) и разрешаемый допуск (MP6510).

MP6507=1:

Допуск измерения изменяется с растущим радиусом инструмента. Это обеспечивает даже при больших радиусах инструмента достаточную подачу зондирования. УЧПУ изменяет допуск измерения согласно следующей таблицы:

Радиус инструмента	Допуск измерения
до 30 мм	MP6510
30 до 60 мм	2 • MP6510
60 до 90 мм	3 • MP6510
90 до 120 мм	4 • MP6510

MP6507=2:

Подача зондирования остается константной, ошибка измерения растет однако линейно с растущим радиусом инструмента:

Допуск измерения = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ мм}$ с

r	Активный радиус инструмента [мм]
MP6510	Максимально допускаемая ошибка измерения



Запись в таблицы инструментов TOOL.T

Сокращение	Вводы	Диалог
CUT	Количество лезвий инструмента (макс. 20 режущих кромок)	Количество лезвий ?
LTOL	Допускаемое отклонение длины инструмента L для обнаружения износа. Если введённое значение перешагнуто, то УЧПУ блокирует инструмент (статус L). Пределы ввода: 0 до 0,9999 мм	Допуск на износ: длина?
RTOL	Допускаемое отклонение радиуса инструмента R для обнаружения износа. Если введённое значение перешагнуто, то УЧПУ блокирует инструмент (статус L). Пределы ввода: 0 до 0,9999 мм	Допуск на износ: радиус?
DIRECT.	Направление резания инструмента для измерения с вращающимся инструментом	Направление резания (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Измерение длины: Смещение инструмента между центром элемента контактирования и центром инструмента. Предусановка: Радиус инструмента R (клавиша NO ENT производит R)	Смещение инструмента радиус ?
TT:L-OFFS	Измерение радиуса: дополнительное смещение инструмента к MP6530 меду верхней кромкой элемента контактирования и нижней кромкой инструмента. Предусановка: 0	Смещение инструмента длина?
LBREAK	Допускаемое отклонение от длины инструмента L для обнаружения поломки. Если введённое значение перешагнуто, то УЧПУ блокирует инструмент (статус L). Пределы ввода: 0 до 0,9999 мм	Допуск на поломку: длина?
RBREAK	Допускаемое отклонение от радиуса инструмента R для обнаружения поломки. Если введённое значение перешагнуто, то УЧПУ блокирует инструмент (статус L). Пределы ввода: 0 до 0,9999 мм	Допуск на поломку: радиус?

Примеры ввода для стандартных типов инструментов

Тип инструмента	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Сверло	- (без функции)	0 (не требуется смещение, так как вершина сверла должна измеряться)	
Цилиндрическая фреза диаметром < 19 мм	4 (4 лезвия)	0 (не требуется смещения, так как диаметр инструмента меньше диаметра тарелки TT)	0 (не требуется смещения при замере радиуса. Используется смещение из MP6530)
Цилиндрическая фреза диаметром > 19 мм	4 (4 лезвия)	R (требуется смещение, так как диаметр инструмента больше диаметра тарелки TT)	0 (не требуется смещения при замере радиуса. Используется смещение из MP6530)
Радиусная фреза	4 (4 лезвия)	0 (не требуется смещение, так как южный полюс должен измеряться)	5 (определять всегда радиус инструмента в качестве смещения, чтобы диаметр не измерялся в радиусе)



4.1 Измерение инструмента с помощью ТТ

Пробег				прогр.				послед. 6 блоков				Ввод в память и редактор.					
1B L IX-1 R0 FMAX 2B CYCL DEF 11.0 SCALING 10B CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995 19 STOP 20 CALL LBL 15 REPS Z1 PLANE RESET STAY 22 LBL 0 Z3 END PGM STAT1 MM												Статус измерения инструмента TS MIN MAX DVN				M S T DIAGNOSE 	
0% S-IST 11:00 0% SIN(S) LIMIT 1																	
X -9.001 Y +27.204 Z +91.732																	
+A +0.000 +R +0.000 +B +108.800																	
				S1 0.000													
AKT		PR MAN(0)		G I T S		Z S 2500		F 0		M S / B							
СТАТУС ПРОГРАММА	СОСТОЯНИЕ ИЩ. ПОЛ.	СОСТОЯНИЕ ИНСТРУМ.	СТАТУС ПЕРЕСЧЕТА КООРДИНАТ	СОСТОЯНИЕ CALL LBL	СОСТОЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИНСТРУМ.	СТАТУС М-ФУНКЦИИ											

4.2 Располагаемые циклы

Обзор

Циклы контактного зонда программируются в режиме работы Программу ввести впамять/редактировать через клавишу TOUCH PROBE. Следующие циклы стоят в распоряжении:

Цикл	Старый формат	Новый формат
Калибровка ТТ		
Измерение длины инструмента		
Измерение радиуса инструмента		
Измерение радиуса и длины инструмента		



Циклы замера работают только при активной центральной памяти инструментов TOOL.T

До начала работы с циклами замера, оператор должен записать все требуемые для замера данные в центральной памяти инструментов и измеряемый инструмент вызвать с TOOL CALL.

Измерение возможно проиводить также при наклоненной плоскости обработки.

Различия между циклами 31 до 33 и 481 до 483

Объем функций и порядок отработки цикла абсолютно идентичны. Между циклами 31 до 33 и 481 до 483 имеются только два следующие различия:

- Циклы 481 до 483 находятся под G481 до G483 в распоряжении в DIN/ISO
- Вместо произвольно избираемого параметра для статуса измерения используют новые циклы жесткий параметр Q199



ТТ калибровать (цикл зонда 30 или 480, DIN/ISO: G480)



Способ функционирования цикла калибровки зависит от параметра станка 6500. Обратите внимание на Инструкцию обслуживания.

Перед калибровкой следует ввести точный радиус и точную длину калибровочного инструмента в таблицы инструментов TOOL.T.

В параметрах станка 6580.0 до 6580.2 следует определить положение ТТ в рабочем пространстве станка.

Если изменяете параметры станка 6580.0 до 6580.2, следует заново калибровать.

ТТ калибруете с помощью цикла замера TCH PROBE 30 или TCH PROBE 480 (смотри также “Различия между циклами 31 до 33 и 481 до 483” на странице 162). Операция калибровки осуществляется автоматически. УЧПУ определяет автоматически смещение соосности инструмента калибровки. Для этого УЧПУ поворачивает шпиндель после выполнения половины цикла калибровки на 180°.

В качестве инструмента калибровки используйте точно цилиндрический элемент, нпр. цилиндрический штифт. УЧПУ записывает значения калибровки и учитывает их при следующих замерах.



► **Безопасная высота:** Ввести положение в оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота относится к активной опорной точке детали. Если безопасная высота введена так малой, что вершина инструмента лежала бы ниже верхней грани тарелки, то УЧПУ позиционирует инструмент калибровки автоматически над тарелкой (зона безопасности из MP6540)

Пример: ЧУ-записи старый формат

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 ЗОНД КАЛИБРОВАТЬ

8 TCH PROBE 30.1 ВЫСОТА: +90

Пример: ЧУ-записи новый формат

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 ЗОНД КАЛИБРОВАТЬ

Q260=+100 ; БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА



Измерение длины инструмента (цикл зонда 31 или 481, DIN/ISO: G481)



Перед первым замером инструмента запишите приблизительный радиус, длину, количество лезвий и направление резания инструмента в таблицы инструментов TOOL.T.

Для измерения длины инструмента программируете цикл измерения TCH PROBE 31 или TCH PROBE 480 (смотри также “Различия между циклами 31 до 33 и 481 до 483” на странице 162). Через параметры ввода можете определить длину инструмента тремя разными способами:

- Если диаметр инструмента является больше диаметра измеряемой поверхности TT, то замеряете с помощью вращающегося инструмента
- Если диаметр инструмента является меньше диаметра измеряющей поверхности TT или если определяете длину сверла либо радиусной фрезы, тогда замеряете с помощью неподвижного инструмента
- Если диаметр инструмента является больше диаметра измеряемой поверхности TT, то замеряете отдельные лезвия с помощью неподвижного инструмента

Измерение инструмента «с вращающимся инструментом»

Для определения самой длинной режущей кромки измеряемый инструмент смещается по отношению к центру зонда и с вращением перемещается на измеряемую поверхность TT. Смещение программируете в таблицы инструментов под сдвигом инструмента: Радиус (TT: R-OFFS).

Порядок выполнения «измерения с неподвижным инструментом» (нпр.для сверла)

Измеряемый инструмент перемещается центрально по измеряющей поверхности. Затем перемещается с неподвижным шпинделем на измеряющую поверхность TT. Для этого измерения записываете смещение инструмента: Радиус (TT: R-OFFS) в таблицы инструментов с „0“.

Порядок «измерения отдельных кромок»

УЧПУ позиционирует измеряемый инструмент со стороны головки зонда. Торцевая поверхность инструмента лежит при этом ниже верхней грани головки зонда, как это определено в MP6530. В таблицы инструментов можете под смещением инструмента: длина (TT: L-OFFS) определить дополнительное смещение. УЧПУ зондирует с вращающимся инструментом радиально, для определения угла старта для замера отдельных кромок. Затем замеряет длину всех кромок путем изменения ориентации шпинделя. Для этого измерения программируете ИЗМЕРЕНИЕ КРОМОК в цикле TCH PROBE 31 = 1.

Дефиниция цикла



- **Измерение инструмента=0 / проверка=1:**
Определить измеряется ли инструмент впервые или проверяете уже измеренный инструмент. При первом измерении УЧПУ перезаписывает длину инструмента L в центральной памяти инструментов TOOL.T и устанавливает значение дельты DL = 0. Если проверяете инструмент, то измеренная длина сравнивается с длиной инструмента L из TOOL.T. УЧПУ рассчитывает отклонение с правильным знаком числа и записывает ее в качестве значения дельта DL в TOOL.T. Дополнительно это отклонение находится в параметре Q115. В случае, когда значение дельта является больше допускаемого значения для износа и поломки, тогда УЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T)
- **Номер параметра для результата:** Номер параметра, под которым УЧПУ записывает статус измерения в памяти:
0,0: Инструмент в пределах допуска
1,0: Инструмент изнён (**LTOL** перешагнут)
2,0: Инструмент сломан (**LBREAK** перешагнуто)
Если не хотите дальше перерабатывать результата измерения в программе, то вопрос диалога следует подтвердить клавишей NO ENT
- **Безопасная высота:** Ввести положение в оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота относится к активной опорной точке детали. Если безопасная высота введена так малой, что вершина инструмента лежала бы ниже верхней грани тарелки, то УЧПУ позиционирует инструмент автоматически над тарелкой (зона безопасности из MP6540)
- **Замер режущих кромок 0=нет / 1=да:**
Определить, выполняется ли замер отдельных кромок

Пример: Первое измерение с вращающимся инструментом, старый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ДЛИНА ИНСТРУМЕНТА
8 TCH PROBE 31.1 КОНТРОЛЬ: 0
9 TCH PROBE 31.2 ВЫСОТА: +120
10 TCH PROBE 31.3 ИЗМЕРЕНИЕ КРОМОК: 0
```

Пример: Проверка с измерением отдельных кромок, статус сохранить в памяти в Q5, старый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ДЛИНА ИНСТРУМЕНТА
8 TCH PROBE 31.1 КОНТРОЛЬ: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 ВЫСОТА: +120
10 TCH PROBE 31.3 ИЗМЕРЕНИЕ КРОМОК: 1
```

Пример: ЧУ-записи, новый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 ДЛИНА ИНСТРУМЕНТА
Q340=1 ;КОНТРОЛЬ
Q260=+100 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q341=1 ;ИЗМЕРЕНИЕ КРОМОК
```



Измерение радиуса инструмента (цикл зонда 32 или 482, DIN/ISO: G482)



Перед первым замером инструмента запишите приблизительный радиус, длину, количество лезвий и направление резания инструмента в таблицы инструментов TOOL.T.

Для измерения радиуса инструмента программируете цикл измерения TCH PROBE 32 или TCH PROBE 482 (смотри также “Различия между циклами 31 до 33 и 481 до 483” на странице 162). Через параметры ввода можете определить радиус инструмента двумя разными способами:

- Измерение с вращающимся инструментом
- Измерение с вращающимся инструментом и затем замер отдельных кромок



Цилиндрообразные инструменты с алмазной поверхностью могут измеряться при неподвижном шпинделе. Для этого следует в таблицы инструментов определить количество кромок CUT с 0 и согласовать параметр станка 6500. Обратите внимание на информацию в руководстве по обслуживанию станка.

Порядок выполнения измерения

УЧПУ позиционирует измеряемый инструмент со стороны головки зонда. Торцевая поверхность фрезы лежит при этом ниже верхней грани головки зонда, как это определено в MP6530. УЧПУ зондирует с вращающимся инструментом радиально. Если следует выполнить измерение отдельных кромок, то измеряются радиусы всех кромок путем ориентации шпинделя.

Дефиниция цикла



- **Измерение инструмента=0 / проверка=1:**
Определить, измеряется ли инструмент впервые или проверяете уже измеренный инструмент. При первом измерении УЧПУ перезаписывает радиус инструмента R в центральной памяти инструментов TOOL.T и устанавливает значение дельты DR = 0. Если проверяете инструмент, то измеренная длина сравнивается с длиной инструмента R из TOOL.T. УЧПУ рассчитывает отклонение с правильным знаком числа и записывает ее в качестве значения дельта DR в TOOL.T. Дополнительно это отклонение находится в параметре Q116. В случае, когда значение дельта является больше допустимого значения для износа и поломки при радиусе инструмента, тогда УЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T)
- **Номер параметра для результата:** Номер параметра, под которым УЧПУ записывает статус измерения в памяти:
0,0: Инструмент в пределах допуска
1,0: Инструмент изнесён (**RTOL** перешагнут)
2,0: Инструмент сломан (**RBREAK** перешагнуто)
Если не хотите дальше перерабатывать результата измерения в программе, то вопрос диалога следует подтвердить клавишей NO ENT
- **Безопасная высота:** Ввести положение в оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота относится к активной опорной точке детали. Если безопасная высота введена так малой, что вершина инструмента лежала бы ниже верхней грани тарелки, то УЧПУ позиционирует инструмент автоматически над тарелкой (зона безопасности из MP6540)
- **Замер режущих кромок 0=нет / 1=да:**
Определить, выполняется ли замер отдельных кромок или нет

Пример: Первое измерение с вращающимся инструментом, старый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 РАДИУС ИНСТРУМЕНТА
8 TCH PROBE 32,1 КОНТРОЛЬ: 0
9 TCH PROBE 32,2 ВЫСОТА: +120
10 TCH PROBE 32,3 ИЗМЕРЕНИЕ КРОМОК: 0
```

Пример: Проверка с измерением отдельных кромок, статус сохранить в памяти в Q5, старый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 РАДИУС ИНСТРУМЕНТА
8 TCH PROBE 32,1 КОНТРОЛЬ: 1 Q5
9 TCH PROBE 32,2 ВЫСОТА: +120
10 TCH PROBE 32,3 ИЗМЕРЕНИЕ КРОМОК: 1
```

Пример: ЧУ-записи, новый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 РАДИУС ИНСТРУМЕНТА
Q340=1 ;КОНТРОЛЬ
Q260=+100 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q341=1 ;ИЗМЕРЕНИЕ КРОМОК
```



Измерение инструмента полностью (цикл зонда 33 или 483, DIN/ISO: G483)



Перед первым замером инструмента запишите приблизительный радиус, длину, количество лезвий и направление резания инструмента в таблицы инструментов TOOL.T.

Для полного измерения инструмента (длина и радиус) программируете цикл измерения TCH PROBE 33 или TCH PROBE 482 (смотри также “Различия между циклами 31 до 33 и 481 до 483” на странице 162). Этот цикл предназначен особенно для первого замера инструментов, так как по сравнению с отдельным измерением длины и радиуса имеется тут значительное временное преимущество. Через параметры ввода можете выполнить измерение инструмента двумя разными способами:

- Измерение с вращающимся инструментом
- Измерение с вращающимся инструментом и затем замер отдельных кромок



Цилиндрообразные инструменты с алмазной поверхностью могут измеряться при неподвижном шпинделе. Для этого следует в таблицы инструментов определить количество кромок CUT с 0 и согласовать параметр станка 6500. Обратите внимание на информацию в руководстве по обслуживанию станка.

Порядок выполнения измерения

УЧПУ выполняет замер инструмента согласно жестко программированному методу. Сначала измеряется радиус инструмента а потом длина инструмента. Порядок выполнения измерения соответствует шагам операции из цикла измерения 31 и 32.

Дефиниция цикла



- **Измерение инструмента=0 / проверка=1:**
Определить измеряется ли инструмент впервые или проверяете уже измеренный инструмент. При первом измерении УЧПУ перезаписывает радиус инструмента R и длину инструмента L в центральной памяти инструментов TOOL.T и устанавливает значения дельты DR и DL = 0. Если проверяете инструмент, то измеренные данные инструмента сравниваются с данными из TOOL.T. УЧПУ рассчитывает отклонение с правильным знаком числа и записывает ее в качестве значений дельта DR и DL в TOOL.T. Дополнительно находятся эти отклонения в параметрах Q115 и Q116 в распоряжении. В случае, когда одно из значений дельта является больше допускаемого значения для износа и поломки, тогда УЧПУ блокирует инструмент (статус L в TOOL.T)
- **Номер параметра для результата:** Номер параметра, под которым УЧПУ записывает статус измерения в памяти:
0,0: Инструмент в пределах допуска
1,0: Инструмент изнесён (**LTOL** или/и **RTOL** перешагнут)
2,0: Инструмент сломан (**LBREAK** или/и **RBREAK** перешагнуто) Если не хотите дальше перерабатывать результата измерения в программе, то вопрос диалога следует подтвердить клавишей NO ENT
- **Безопасная высота:** Ввести положение в оси шпинделя, при котором исключено столкновение с деталями или зажимами. Безопасная высота относится к активной опорной точке детали. Если безопасная высота введена так малой, что вершина инструмента лежала бы ниже верхней грани тарелки, то УЧПУ позиционирует инструмент автоматически над тарелкой (зона безопасности из MP6540)
- **Замер режущих кромок 0=нет / 1=да:**
Определить, выполняется ли замер отдельных кромок или нет

Пример: Первое измерение с вращающимся инструментом, старый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ИЗМЕРЕНИЕ
ИНСТРУМЕНТА
8 TCH PROBE 33,1 КОНТРОЛЬ: 0
9 TCH PROBE 33,2 ВЫСОТА: +120
10 TCH PROBE 33,3 ИЗМЕРЕНИЕ
КРОМОК: 0
```

Пример: Проверка с измерением отдельных кромок, статус сохранить в памяти в Q5, старый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ИЗМЕРЕНИЕ
ИНСТРУМЕНТА
8 TCH PROBE 33,1 КОНТРОЛЬ: 1 Q5
9 TCH PROBE 33,2 ВЫСОТА: +120
10 TCH PROBE 33,3 ИЗМЕРЕНИЕ
КРОМОК: 1
```

Пример: ЧУ-записи, новый формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 ИЗМЕРЕНИЕ
ИНСТРУМЕНТА
Q340=1 ;КОНТРОЛЬ
Q260=+100 ;БЕЗОПАСНАЯ ВЫСОТА
Q341=1 ;ИЗМЕРЕНИЕ КРОМОК
```



Численные данные

- 3D-импульсные системы ... 18
 - калибровать
 - переключающая ... 30, 146, 147
- Управление разными данными калибровки ... 32

F

- FCL-функция ... 6

A

- Автоматический замер инструмента
 - смотри измерение инструмента
- Автоматическое измерение инструмента ... 160

Б

- Базисный поворот
 - во время отработки программы ... 46
 - непосредственно установить ... 58
 - определить в режиме работы Вручную ... 33
- Быстрое ощупывание ... 155

Г

- Глобальные установки ... 155

Д

- Диапазон допуска ... 22

З

- Замер отверстия ... 116
- Замер прямоугольного кармана ... 125
- Замер прямоугольной цапфы ... 122
- Запись значений контактирования в таблицу нулевых точек ... 28
- Запись значений контактирования в таблицу предустановки ... 29
- Запись результатов измерений в протокол ... 108

И

- Измерение инструмента
 - измерение инструмента ... 160
 - Длина инструмента ... 164
 - Индикация результатов измерения ... 161
 - Калибровка ТТ ... 163
 - Обзор ... 162
 - Параметры станка ... 158
 - Полный замер ... 168
 - Радиус инструмента ... 166
- Измерение окружности внутри ... 116
- Измерение окружности на наружи ... 119
- Измерение окружности отверстий ... 135
- Измерение отдельной координаты ... 132
- Измерение стенки на наружи ... 130
- Измерение теплового расширения ... 152, 155
- Измерение угла ... 114
- Измерение угла плоскости ... 138
- Измерение ширины внутри ... 128
- Измерение ширины канавки ... 128
- Измерение ширины на наружи ... 130

К

- Компенсирование кривого положения обрабатываемой детали
- Компенсирование наклонного положения обрабатываемой детали
 - путем измерения двух точек одной прямой ... 33, 48
 - через два отверстия ... 39, 50
 - через две цапфы ... 39, 52
 - через ось поворота ... 55, 59
- Контроль допуска ... 110
- Контроль инструмента ... 111
- Коррекция инструмента ... 111

Л

- Логика позиционирования ... 24

М

- Многократный замер ... 22

О

- Опорная точка
 - сохранить в памяти в таблицы нулевых точек ... 66
 - сохранить в памяти в таблицы предустановки ... 66

П

- Параметры результатов ... 66, 110
- Параметры станка для импульсного зонда 3D ... 21
- Подача ощупывания ... 23
 - при измерении обрабатываемых деталей ... 40, 107
- Применение функций ощупывания УЧПУ при использовании механических щупов или индикаторов часового типа ... 43

Р

- Результаты измерений в параметрах Q ... 66, 110

С

- Статус измерения ... 110

Т

- Таблица Preset ... 66
 - Перепись итогов зонда ... 29
- Таблица нулевых точек
 - Перепись итогов зонда ... 28
- Таблица предустановки (Preset)

У

- Уровень модификации ... 6
- Устанавливание опорной точки
 - вручную
 - на произвольной оси ... 35
 - Средняя ось в качестве опорной точки ... 38
 - Угол в качестве опорной точки ... 36
 - Центр окружности в качестве опорной точки ... 37
 - через отверстия/цапфы ... 39
- Установить автоматически опорные точки ... 63
 - на оси зонда ... 95
 - на произвольной оси ... 101
 - Угол внутри ... 89
 - Угол наружу ... 86
 - Центр 4 отверстий ... 97
 - Центр канавки ... 67
 - Центр круглого кармана (отверстия) ... 79
 - Центр круговой цапфы ... 83
 - Центр окружности отверстий ... 92
 - Центр прямоугольного кармана ... 73
 - Центр прямоугольной цапфы ... 76
 - центр распорки ... 70
- Установление опорной точки

Ц

- Циклы оцупывания
 - для автоматического режима ... 20
 - Режим работы Вручную ... 26

Обзорная таблица

Циклы импульсной системы

Номер цикла	Обозначение цикла	DEF-активный	CALL-активный	Страница
0	Отсчетная плоскость	■		странице 112
1	Опорная точка полярно	■		странице 113
2	TS калибровать радиус	■		странице 146
3	измерение	■		странице 148
4	Измерение 3D	■		странице 150
9	TS калибровать длина	■		странице 147
30	Калибровка ТТ	■		странице 163
31	Длину инструмента измерить/проверить	■		странице 164
32	Радиус инструмента измерить/проверить	■		странице 166
33	Длину и радиус инструмента измерить/проверить	■		странице 168
400	Базовый поворот через две точки	■		странице 48
401	Базисный поворот через два отверстия	■		странице 50
402	Базисный поворот через две цапфы	■		странице 52
403	Компенсирование наклонного положения используя ось вращения	■		странице 55
404	Установление базисного поворота	■		странице 58
405	Компенсирование наклонного положения используя ось С	■		странице 59
408	Устанавливание опорной точки, центр канавки	■		странице 67
409	Устанавливание опорной точки, центр распорки	■		странице 70
410	Установление опорной точки прямоугольник внутри	■		странице 73
411	Установление опорной точки прямоугольник наружу	■		странице 76
412	Установление опорной точки окружность внутри (отверстие)	■		странице 79
413	Установление опорной точки окружность наружу (цапфа)	■		странице 83
414	Установление опорной точки угол наружу	■		странице 86
415	Установление опорной точки угол внутри	■		странице 89
416	Установление опорной точки центр окружности отверстий	■		странице 92
417	Установление опорной точки ось зонда	■		странице 95



Номер цикла	Обозначение цикла	DEF-активный	CALL-активный	Страница
418	Установление опорной точки центро четырех отверстий	■		странице 97
419	Установление опорной точки отдельная, выбираемая ось	■		странице 101
420	Измерение обрабатываемой детали угол	■		странице 114
421	Измерение обрабатываемой детали окружность внутри (отверстие)	■		странице 116
422	Измерение обрабатываемой детали окружность наружие (цапфа)	■		странице 119
423	Измерение обрабатываемой детали прямоугольник внутри	■		странице 122
424	Измерение обрабатываемой детали прямоугольник наружие	■		странице 125
425	Измерение обрабатываемой детали ширина внутри (канавка)	■		странице 128
426	Измерение обрабатываемой детали ширина наружие (мостик)	■		странице 130
427	Измерение обрабатываемой детали отдельная, выбираемая ось	■		странице 132
430	Измерение обрабатываемой детали окружность отверстий	■		странице 135
431	Измерение обрабатываемой детали плоскость	■		странице 138
440	Измерение смещения оси	■		странице 152
441	Быстрое ощупывание: Установление глобальных параметров зонда	■		странице 155
480	Калибровка ТТ	■		странице 163
481	Длину инструмента измерить/проверить	■		странице 164
482	Радиус инструмента измерить/проверить	■		странице 166
483	Длину и радиус инструмента измерить/проверить	■		странице 168



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3D-импульсные зонды фирмы HEIDENHAIN помогают Вам, редуцировать дополнительное время работы:

На пример

- при установке заготовок
- при определении опорных точек
- при измерении обрабатываемых деталей
- при оцифровывании 3D-форм

с помощью зондов для деталей

TS 220 с кабелем

TS 640 с инфракрасной передачей

- при измерении инструментов
- при контроле стойкости
- при обнаружении поломки инструмента

с помощью зонда для инструментов

TT 130

