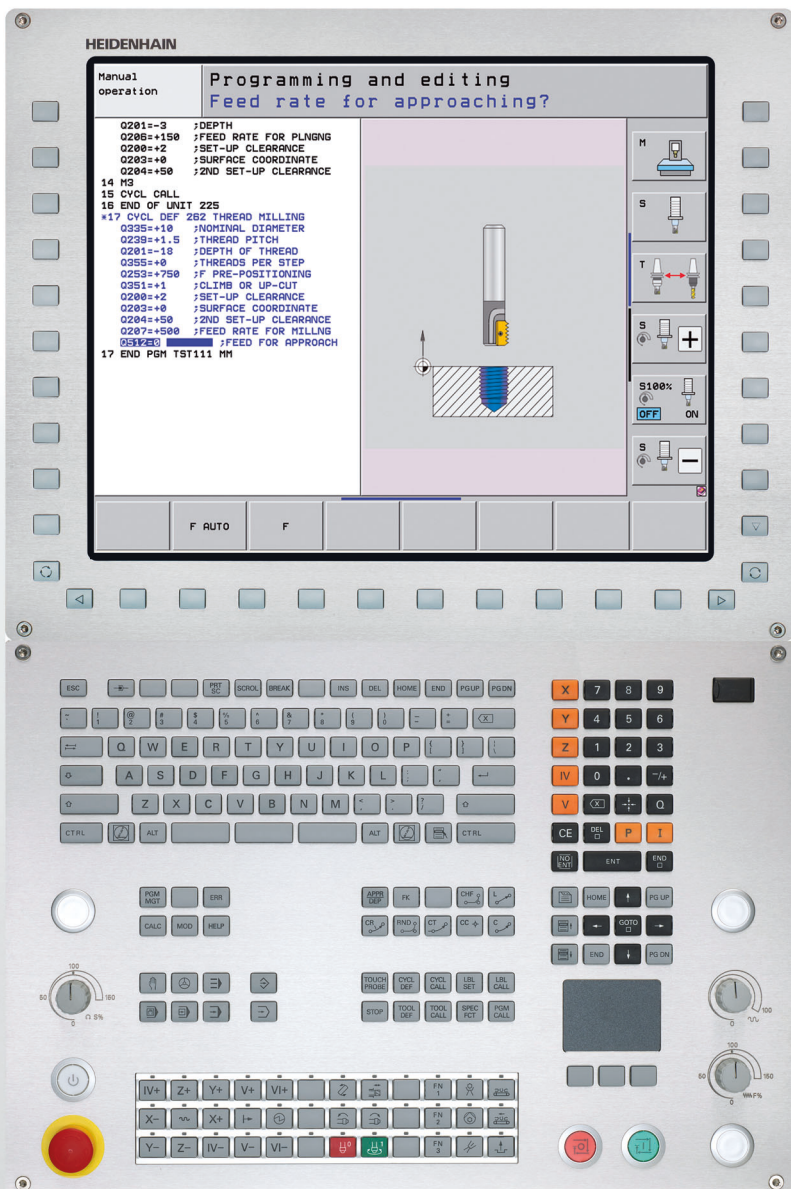




HEIDENHAIN



Ръководство за
потребителя
Програмиране на цикли

iTNC 530

NC софтуер
606420-04, SP8
606421-04, SP8
606424-04, SP8

Български (bg)
3/2016



Относно това ръководство

Символите, използвани в това ръководство, са описани по-долу.



Този символ показва, че трябва да се обърне внимание на важна информация за описаната функция.



Този символ показва, че при използване на описаната функция съществува един или повече от следните рискове:

- Опасност за обработвания детайл
- Опасност за фиксиращите елементи
- Опасност за инструмента
- Опасност за машината
- Опасност за оператора



Този символ показва, че описаната функция трябва да бъде адаптирана от производителя на металорежещата машина. Ето защо описаната функция може да варира в зависимост от машината.



Този символ показва, че подробна информация за функцията може да откриете в друго ръководство.

Желаете ли някакви промени или открихте някакви грешки?

Ние непрекъснато се стремим към подобряване на документацията, която ви предоставяме. Моля, помогнете ни като изпратите своите искания на следния е-мейл адрес:
tnc-userdoc@heidenhain.de.

TNC модел, софтуер и характеристики

Настоящото ръководство описва функции и характеристики, предоставени от управления TNC със следващите софтуерни NC номера.

TNC модел	NC софтуерен номер
iTNC 530, HSCI и HEROS 5	606420-04, SP8
iTNC 530 E, HSCI и HEROS 5	606421-04, SP8
Станция за програмиране iTNC 530 HSCI	606424-04, SP8
Станция за програмиране iTNC 530, HEROS 5 за софтуер за визуализация	606425-04, SP8

Представката E показва експортна версия на TNC. Експортната версия на управлението TNC има следните ограничения:

- Едновременно линейно движение по до 4 оси

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) идентифицира новата хардуерна платформа на TNC управленията.

HEROS 5 идентифицира новата операционна система HSCI-базираните TNC управления.

Производителят на металорежещата машина адаптира използваемите функции на управлението TNC към своята машина, посредством задаване на машинни параметри. Ето защо някои от функциите, описани в това ръководство, може да не са между функциите, осигурявани от управлението TNC за вашата металорежеща машина.

Функциите на управлението TNC, които може да не са налични за вашата машина, включват:

- Измерване на инструменти с ТТ

За да се запознаете с функциите на вашата машина, се обърнете към производителя на машината.

Много производители на машини, както и HEIDENHAIN, предлагат курсове за програмиране за TNC. Препоръчваме тези курсове като ефективен начин за подобряване на вашите умения за програмиране, споделяне на информация и идеи с други потребители на TNC.

**Ръководство за потребителя:**

Всички TNC функции, които не са свързани с цикли са описани в Ръководството за потребителя на iTNC 530. Моля, свържете се с HEIDENHAIN, ако желаете да получите копие от това Ръководство за потребителя.

ID на Ръководство за потребителя за диалогово програмиране: 737759-xx.

ID на Ръководство за потребителя за DIN/ISO програмиране: 737760-xx.

**smarT.NC потребителска документация:**

Работния режим smarT.NC е описан в отделно ръководство (Pilot). Моля, свържете се с HEIDENHAIN, ако желаете да получите копие от това ръководство (Pilot). ID: 533191-xx.



Софтуерни опции

iTNC 530 се характеризира с разнообразни софтуерни опции, които могат да бъдат активирани от Вас или от производителя на Вашата машина. Всяка опция трябва да бъде активирана поотделно и съдържа съответно следните функции:

Софтуерна опция 1

Интерполация на цилиндрична повърхнина (Cycles 27, 28, 29 и 39)

Скорост на подаване в мм/мин за оси на въртене: **M116**

Накланяне на работната равнина (Cycle19, функция **PLANE** и софтуерен бутон 3-D ROT в Ръчен режим на работа (Manual Operation mode))

Кръгова по 3 оси с наклонена работна равнина

Софтуерна опция 2

5-осна интерполация

Сплайнова интерполация

3-D обработка:

- **M114:** Автоматична компенсация на геометрията на машината при работа с наклонени оси
- **M128:** Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с въртящи оси (TCPM)
- **FUNCTION TCPM:** Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM)
- **M144:** Компенсиране на кинематичната конфигурация на машината за ACTUAL/NOMINAL (действителна/номинална) позиции в края на блок
- Допълнителни параметри за довършителна/груба обработка и допуск за въртящи се оси в Cycle 32 (G62)
- **LN** блокове (3-D компенсация)

Софтуерна опция за сблъсък DCM

Описание

Функция, която наблюдава зони, определени от производителя на машината за предотвратяване на сблъсъци.

Ръководство на потребителя за диалогово програмиране

Софтуерна опция DXF Converter

Описание

Точни контури и позиции за обработка от DXF файлове (формат R12).

Ръководство на потребителя за диалогово програмиране

Софтуерна опция Глобални програмни настройки	Описание
Функции за наслагване на координатни трансформации в режими Изпълнение на програми, преместване с ръчен импулсен генератор по посока на виртуална ос.	Ръководство на потребителя за диалогово програмиране
Софтуерна опция AFC	Описание
Функция за адаптивно управление на подаването за оптимизиране на условията на обработка по време на серийно производство.	Ръководство на потребителя за диалогово програмиране
Софтуерна опция KinematicsOpt	Описание
Цикли на опипвач за проверка и оптимизиране точността на машината	Страница 506
Софтуерна опция 3D-ToolComp	Описание
3-D компенсация на радиуса, зависеща от ъгъла на контакт на инструмента за LN блокове.	Ръководство на потребителя за диалогово програмиране
Софтуерна опция Expanded Tool Management (разширено управление на инструмент)	Описание
Управление на инструмента, което може да бъде променяно от производителя на машината, използвайки скриптове на Python	Ръководство на потребителя за диалогово програмиране
Софтуерна опция CAD Viewer	Описание
Отваряне на 3-D модели на управлението	Ръководство на потребителя за диалогово програмиране
Софтуерна опция Струговане с интерполация	Описание
Струговане с интерполация на скосяване с Cycle 290.	Страница 344
Софтуерна опция Remote Desktop Manager	Описание
Отдалечена работа на външни компютърни модули (например Windows PC) чрез потребителския интерфейс на TNC	Ръководство на потребителя за диалогово програмиране



Софтуерна опция Cross Talk Compensation – CTC (Компенсация на взаимно влияние на сигнали)	Описание
Компенсация на куплиране на оси	Ръководство на машина
Софтуерна опция Position Adaptive Control – PAC (Адаптивно управление на позиция)	Описание
Адаптиране на управляващи параметри	Ръководство на машина
Софтуерна опция Load Adaptive Control – LAC (Адаптивно управление на товар)	Описание
Динамична промяна на управляващи параметри	Ръководство на машина
Софтуерна опция Active Chatter Control (ACC) (Активно управление на вибрации)	Описание
Напълно автоматична функция за управление на вибрациите по време на механична обработка	Ръководство на машина



Ниво на съдържащите се функции (функции за ъпгейд)

Заедно със софтуерните опции, значителни допълнителни подобрения на TNC софтуера се управляват през функциите за ъпгрейд Feature Content Level (FCL). Функциите, обект на FCL, не са налични само с обикновена актуализация на софтуера върху вашето TNC.



С получаване на нова машина, всички функции за ъпгрейд са налични без допълнително заплащане.

Функциите за ъпгрейд са идентифицирани в ръководството с **FCL n**, където **n** показва поредният номер на нивото на съдържащите се функции.

Възможно е да закупите номер на код, за трайно активиране на функции FCL. За повече информация се обърнете към производителя на вашата машина или HEIDENHAIN.

Функции FCL 4	Описание
Графично изобразяване на защитното пространство, когато мониторинга за сблъсък DCM е активен	Ръководство за потребителя
Позициониране с ръчен импулсен генератор в спряно състояние, когато мониторинга за сблъсък DCM е активен	Ръководство за потребителя
3-D базово завъртане (задаване на компенсация)	Ръководство на машина

Функции FCL 3	Описание
Цикъл за опипвача за 3-D сондиране	Страница 495
Цикли за опипвача за автоматично задаване на нулева точка, с използване на центъра на канал/ръб	Страница 385
Намаляване на скоростта на подаване за обработка на контурни джобове с инструмент, който е в пълен контакт с детайла	Ръководство за потребителя
Функция PLANE: Въвеждане на ъгъл на ос	Ръководство за потребителя
Потребителска документация като контекстно-зависима система за помощ	Ръководство за потребителя



Функции FCL 3	Описание
smarT.NC: Могат да бъдат извършвани едновременно програмиране на smarT.NC и обработка	Ръководство за потребителя
smarT.NC: Контурен джоб в точков шаблон	smarT.NC Pilot
smarT.NC: Предварителен изглед на контурни програми във файловия мениджър	smarT.NC Pilot
smarT.NC: Стратегия на позициониране за обработване на точкови шаблони	smarT.NC Pilot

Функции FCL 2	Описание
3-D линейна графика	Ръководство за потребителя
Виртуална ос на инструмент	Ръководство за потребителя
Поддържани USB блокови устройства (стикове с памети, твърди дискове, CD-ROM устройства)	Ръководство за потребителя
Филтриране на външно създадени контури	Ръководство за потребителя
Възможност за присвояване на различни дълбочини към всеки подконтур във формулата за контур	Ръководство за потребителя
DHCP Управление на динамичен IP адрес	Ръководство за потребителя
Цикъл на опипвач за глобални настройки на параметри на опипвач	Страница 501
smarT.NC: Графична поддръжка на блоково сканиране	smarT.NC Pilot
smarT.NC: Координатна трансформация	smarT.NC Pilot
smarT.NC: Функция PLANE (Равнина)	smarT.NC Pilot

Място на работа по предназначение

TNC съответства на ограниченията за устройства клас А в съответствие със спецификациите в EN 55022, и е предназначен за употреба преди всичко в промишлени зони.



Нови функции за цикъл на софтуер 60642х-01

- Нов Cycle 275 "Trochoidal Contour Slot" (трохоидален контурен канал)(вижте "TROCHOIDAL SLOT (Cycle 275, DIN/ISO: G275) (Трохоидален канал)" на страница 226)
- В Cycle 241 "Single-Lip Deep-Hole Drilling" вече е възможно дефиниране на дълбочина на задържане (вижте "SINGLE-LIP DEEP-HOLE DRILLING (Cycle 241, DIN/ISO: G241) (Пробиване на дълбоки отвори с фреза с един режещ ръб" на страница 103)
- Поведението при подвеждане и отвеждане за Cycle 39 "Cylinder Surface Contour" вече може да бъде коригирано (вижте "Изпълнение на цикъл" на страница 255)
- Нов цикъл на опипвач за калибриране на опипвач с калибрационна сфера (вижте "CALIBRATE TS (Cycle 460, DIN/ISO: G460) (Калибриране на TS)" на страница 503)
- KinematicsOpt: Въведен е допълнителен параметър за определяне на хлабината в оси на въртене (вижте "Хлабина" на страница 519)
- KinematicsOpt: По-добра поддръжката на позициониране на Хиртово-сдвоени оси (вижте "Машини с оси с Хиртово съединени оси" на страница 515)



Нови функции за цикъл на софтуер 60642х-02

- Нов Cycle **225 Engraving** (вижте "ENGRAVING (Cycle 225, DIN/ISO: G225) (Гравиране)" на страница 339)
- Нов Cycle **276 3-D Contour Train** (вижте "THREE-D CONTOUR TRAIN (Cycle 276, DIN/ISO: G276) (3-D поредица от контури)" на страница 231)
- Нов Cycle **290 Interpolation turning** (вижте "INTERPOLATION TURNING (software option, Cycle 290, DIN/ISO: G290) (Струговане с интерполация)" на страница 344)
- В циклите за фрезоване на резба Cycles 26х, вече е налична отделна скорост на подаване за тангенциално подвеждане към резбата (вижте описанието на съответните цикли)
- Направени са следните подобрения на циклите KinematicsOpt:
 - По-нов, по-бърз алгоритъм за оптимизация
 - След ъглова оптимизация, вече не се изискват отделни серии от измервания за оптимизация на позиция (вижте "Различни режими (Q406)" на страница 524)
 - Връщане на грешки от изместване (смяна на нулева точка на машината) до параметри Q147-149 (вижте "Изпълнение на цикъл" на страница 512)
 - До осем точки за измерване в равнина за измерване на сфера (вижте "Параметри на цикъл" на страница 521)
 - Въртящи се оси, които не са конфигурирани се игнорират от TNC, когато цикъла се изпълнява (вижте "Моля, имайте предвид при програмиране:" на страница 520)



Нови функции за цикъл на софтуер 60642х-03

- С Cycle 256, Rectangular Stud (правоъгълен остров), вече е наличен параметър, с който можете да определяте позиция за подвеждане на острова (вижте "RECTANGULAR STUD (Cycle 256, DIN/ISO: G256) (Правоъгълен остров)" на страница 176)
- С Cycle 257, Circular Stud Milling (Фрезование на кръгъл остров), вече е наличен параметър, с който можете да определяте позиция за подвеждане на острова (вижте "CIRCULAR STUD (Cycle 257, DIN/ISO: G257) (Кръгъл остров)" на страница 180)



Нови функции за цикъл на софтуер 60642x-04

- Cycle 25: Добавена е автоматична идентификация на остатъчен материал (вижте "CONTOUR TRAIN (Cycle 25, DIN/ISO: G125) (Поредица от контури)" на страница 222)
- Cycle 200: Добавен е входен параметър Q359, който да позволи определяне на референтна дълбочина (вижте "DRILLING (Cycle 200) (Пробиване)" на страница 78)
- Cycle 203: Добавен е входен параметър Q359, който да позволи определяне на референтна дълбочина (вижте "UNIVERSAL DRILLING (Cycle 203, DIN/ISO: G203) (Универсално пробиване)" на страница 87)
- Cycle 205: Добавен е входен параметър Q208 за скорост на подаване за отдръпване (вижте "UNIVERSAL PECKING (Cycle 205, DIN/ISO: G205) (Универсално пробиване с чупене на стружка)" на страница 95)
- Cycle 205: Добавен е входен параметър Q359, който да позволи определяне на референтна дълбочина (вижте "UNIVERSAL PECKING (Cycle 205, DIN/ISO: G205) (Универсално пробиване с чупене на стружка)" на страница 95)
- Cycle 225: Вече е възможно въвеждане на специфични немски езикови знаци; също така, текст може да бъде подреден под ъгъл (вижте "ENGRAVING (Cycle 225, DIN/ISO: G225) (Гравирание)" на страница 339)
- Cycle 253: Добавен е входен параметър Q439 за референтна скорост на подаване (вижте "SLOT MILLING (Cycle 253, DIN/ISO: G253) (Фрезоване на канал)" на страница 162)
- Cycle 254: Добавен е входен параметър Q439 за референтна скорост на подаване (вижте "CIRCULAR SLOT (Cycle 254, DIN/ISO: G254) (Кръгов канал)" на страница 169)
- Cycle 276: Добавена е автоматична идентификация на остатъчен материал (вижте "THREE-D CONTOUR TRAIN (Cycle 276, DIN/ISO: G276) (3-D поредица от контури)" на страница 231)
- Cycle 290: Вече също е възможно да обработвате прорез с цикъл Цикъл 290 (вижте "INTERPOLATION TURNING (software option, Cycle 290, DIN/ISO: G290) (Струговане с интерполация)" на страница 344)
- Cycle 404: Добавен е входен параметър Q305 за да се позволи запазването на базово завъртане, в който и да е ред от таблицата с нулеви точки (вижте "SET BASIC ROTATION (Cycle 404, DIN/ISO: G404) (Задаване на базово завъртане)" на страница 375)

Нови функции за цикъл на софтуер 60642х-04 SP8

- С Cycle 253, Slot Milling (Фрезоване на канал), вече е наличен параметър, с който можете да определяте референтната на скорост на подаване, когато обработвате канал (вижте "SLOT MILLING (Cycle 253, DIN/ISO: G253) (Фрезоване на канал)" на страница 162)
- С Cycle 254, Circular Slot (Кръгъл канал), вече е наличен параметър, с който можете да определяте референтната скорост на подаване, когато обработвате канал (вижте "CIRCULAR SLOT (Cycle 254, DIN/ISO: G254) (Кръгов канал)" на страница 169)



Променени функции за цикъл на софтуер 60642x-01

- Поведението при подвеждане по време на довършителна обработка на страни с Cycle 24 (DIN/ISO: G124) е променено (вижте "Моля, имайте предвид при програмиране:" на страница 217)

Променени функции за цикъл на софтуер 60642x-02

- Променена е позицията на софтуерния бутон за дефиниране на Cycle 270

Променени функции за цикъл на софтуер 60642x-04

- Cycle 206: TNC вече следи стъпката на резбата, ако е въведена в таблицата с инструменти
- Cycle 207: TNC вече следи стъпката на резбата, ако е въведена в таблицата с инструменти
- Cycle 209: TNC вече следи стъпката на резбата, ако е въведена в таблицата с инструменти
- Cycle 209: TNC вече изцяло отдръпва инструмента от отвора по време на чупене на стружка, ако параметър Q256 е определен да бъде 0 (разстояние на отдръпване за чупене на стружка)
- Cycle 202: TNC вече не отдръпва инструмента от дъното на отвора, ако параметър Q214 е дефиниран да бъде 0 (посока на излизане от материала)
- Cycle 405: TNC вече също пише нулева точка в ред 0 на таблицата с нулеви точки, ако параметъра Q337=0 е дефиниран
- Съответни цикли на опипвач Cycles 4xx: Входният диапазон на параметър Q305 (номер на референтна точка или номер на нулева точка) е разширен до 99999
- Cycle 451 и Cycle 452: По време на измерване, TNC вече затваря прозореца за състояние, само ако разстоянието до калибрационната сфера е по-голямо от радиуса на върха на накрайника

Съдържание

Основни положения/Общ преглед	1
Използване на фиксирани цикли	2
Фиксирани цикли: Пробиване	3
Фиксирани цикли: Нарязване на резба / Нарязване на резба с фрезозане	4
Фиксирани цикли: Фрезозане на джоб / Фрезозане на остров / Фрезозане на канал	5
Фиксирани цикли: Дефиниции на шаблони	6
Фиксирани цикли: Контурен джоб, Поредица контури	7
Фиксирани цикли: Цилиндрична повърхност	8
Фиксирани цикли: Контурен джоб с контурна формула	9
Фиксирани цикли: Многоходово фрезозане	10
Цикли: Координатни трансформации	11
Цикли: Специални функции	12
Използване на цикли за опипвач	13
Цикли на опипвача: Автоматично измерване на изместване на детайл	14
Цикли на опипвач: Автоматично задаване на нулева точка	15
Цикли на опипвач: Автоматична проверка на детайл	16
Цикли на опипвач: Специални функции	17
Цикли на опипвач: Автоматично измерване на кинематика	18
Цикли на опипвач: Автоматично измерване на инструмент	19

1 Основни положения/Общ преглед 43

1.1 Въведение 44

1.2 Налични групи от цикли 45

Преглед на фиксирани цикли 45

Преглед на цикли за опипвача 46



2 Използване на фиксирани цикли 47

- 2.1 Работа с фиксирани цикли 48
 - Обща информация 48
 - Цикли, специфични за машина 49
 - Дефиниране на цикли с използване на софтуерни бутони 50
 - Дефиниране на цикъл с използване на функцията GOTO 50
 - Извикване на цикли 51
 - Работа с вторичните оси U/V/W 53
- 2.2 Програмни настройки по подразбиране за цикли 54
 - Общ преглед 54
 - Въвеждане на дефиниции GLOBAL DEF 55
 - Използване на информация GLOBAL DEF 55
 - Глобални данни, валидни навсякъде 56
 - Глобални данни за операции по пробиване 56
 - Глобални данни за фрезови операции с цикли за джобове 25х 57
 - Глобални данни за фрезови операции с контурни цикли 57
 - Глобални данни за поведение при позициониране 57
 - Глобални данни за функции за сондиране 58
- 2.3 Дефиниция на шаблон PATTERN DEF 59
 - Приложение 59
 - Въвеждане на PATTERN DEF 60
 - Използване на PATTERN DEF 60
 - Дефиниране на отделни позиции за обработка 61
 - Дефиниране на отделен ред 62
 - Дефиниране на отделен шаблон 63
 - Дефиниране на отделни рамки 64
 - Дефиниране на пълна окръжност 65
 - Дефиниране на сегмент от окръжност 66
- 2.4 Таблици с точки 67
 - Приложение 67
 - Създаване на таблици с точки 67
 - Скриване на единични точки от процеса на обработка 68
 - Дефиниране на безопасна височина 68
 - Избор на таблица за точки в програма 69
 - Извикване на цикъл във връзка с таблицата с точки 70



3 Фиксирани цикли: Пробиване 73

- 3.1 Основни положения 74
 - Общ преглед 74
- 3.2 CENTERING (Cycle 240, DIN/ISO: G240) (Центриране) 76
 - Изпълнение на цикъл 76
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 76
 - Параметри на цикъл 77
- 3.3 DRILLING (Cycle 200) (Пробиване) 78
 - Изпълнение на цикъл 78
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 78
 - Параметри на цикъл 79
- 3.4 REAMING (Cycle 201, DIN/ISO: G201) (Райбероване) 81
 - Изпълнение на цикъл 81
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 81
 - Параметри на цикъл 82
- 3.5 BORING (Cycle 202, DIN/ISO: G202) (Разстъргване) 83
 - Изпълнение на цикъл 83
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 84
 - Параметри на цикъл 85
- 3.6 UNIVERSAL DRILLING (Cycle 203, DIN/ISO: G203) (Универсално пробиване) 87
 - Изпълнение на цикъл 87
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 88
 - Параметри на цикъл 89
- 3.7 BACK BORING (Cycle 204, DIN/ISO: G204) (Зенкерование) 91
 - Изпълнение на цикъл 91
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 92
 - Параметри на цикъл 93
- 3.8 UNIVERSAL PECKING (Cycle 205, DIN/ISO: G205) (Универсално пробиване с чупене на стружка) 95
 - Изпълнение на цикъл 95
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 96
 - Параметри на цикъл 97
- 3.9 BORE MILLING (Cycle 208) (Пробиване с фрезование) 100
 - Изпълнение на цикъл 100
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 101
 - Параметри на цикъл 102
- 3.10 SINGLE-LIP DEEP-HOLE DRILLING (Cycle 241, DIN/ISO: G241) (Пробиване на дълбоки отвори с фреза с един режещ ръб 103
 - Изпълнение на цикъл 103
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 103
 - Параметри на цикъл 105
- 3.11 Примери за програмиране 107



4 Фиксирани цикли: Нарязване на резба / Нарязване на резба с фрезозване 111

- 4.1 Основни положения 112
 - Общ преглед 112
- 4.2 TAPPING NEW with a Floating Tap Holder (Cycle 206, DIN/ISO: G206) (Нарязване на резба с плаващ резбонарезен патронник) 113
 - Изпълнение на цикъл 113
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 114
 - Параметри на цикъл 115
- 4.3 RIGID TAPPING without a Floating Tap Holder NEW (Cycle 207, DIN/ISO: G207) (Нарязване на резба с изключване на плаващ резбонарезен патронник) 116
 - Изпълнение на цикъл 116
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 117
 - Параметри на цикъл 118
- 4.4 TAPPING WITH CHIP BREAKING (Cycle 209, DIN/ISO: G209) (Нарязване на резба с чупене на стружка) 119
 - Изпълнение на цикъл 119
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 120
 - Параметри на цикъл 121
- 4.5 Основни принципи на нарязване на резба с фрезозване 123
 - Изисквания 123
- 4.6 THREAD MILLING (Cycle 262, DIN/ISO: G262) (Фрезозване на резба) 125
 - Изпълнение на цикъл 125
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 126
 - Параметри на цикъл 127
- 4.7 THREAD MILLING/COUNTERSINKING (Cycle 263, DIN/ISO: G263) (Нарязване на резба с фрезозване/зенкерование) 129
 - Изпълнение на цикъл 129
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 130
 - Параметри на цикъл 131
- 4.8 THREAD DRILLING/MILLING (Cycle 264, DIN/ISO: G264) (Пробиване/нарязване на резба с фрезозване) 133
 - Изпълнение на цикъл 133
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 134
 - Параметри на цикъл 135
- 4.9 HELICAL THREAD DRILLING/MILLING (Cycle 265, DIN/ISO: G265) (Пробиване/нарязване на резба с фрезозване) 137
 - Изпълнение на цикъл 137
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 138
 - Параметри на цикъл 139
- 4.10 OUTSIDE THREAD MILLING (Cycle 267, DIN/ISO: G267) (Нарязване на външна резба с фрезозване) 141
 - Изпълнение на цикъл 141
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 142
 - Параметри на цикъл 143
- 4.11 Примери за програмиране 145



5 Фиксирани цикли: Фрезоване на джоб / Фрезоване на остров / Фрезоване на канал 149

- 5.1 Основи 150
 - Общ преглед 150
- 5.2 RECTANGULAR POCKET (Cycle 251, DIN/ISO: G251) (Правоъгълен джоб) 151
 - Изпълнение на цикъл 151
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 152
 - Параметри на цикъл 154
- 5.3 CIRCULAR POCKET (Cycle 252, DIN/ISO: G252) (Кръгъл джоб) 157
 - Изпълнение на цикъл 157
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 158
 - Параметри на цикъл 160
- 5.4 SLOT MILLING (Cycle 253, DIN/ISO: G253) (Фрезоване на канал) 162
 - Изпълнение на цикъл 162
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 163
 - Параметри на цикъл 165
- 5.5 CIRCULAR SLOT (Cycle 254, DIN/ISO: G254) (Кръгов канал) 169
 - Изпълнение на цикъл 169
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 170
 - Параметри на цикъл 172
- 5.6 RECTANGULAR STUD (Cycle 256, DIN/ISO: G256) (Правоъгълен остров) 176
 - Изпълнение на цикъл 176
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 177
 - Параметри на цикъл 178
- 5.7 CIRCULAR STUD (Cycle 257, DIN/ISO: G257) (Кръгъл остров) 180
 - Изпълнение на цикъл 180
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 181
 - Параметри на цикъл 182
- 5.8 Примери за програмиране 184



6 Фиксирани цикли: Дефиниции на шаблони 187

- 6.1 Основни положения 188
 - Общ преглед 188
- 6.2 POLAR PATTERN (Cycle 220, DIN/ISO: G220) (Шаблон в полярни координати) 189
 - Изпълнение на цикъл 189
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 189
 - Параметри на цикъл 190
- 6.3 CARTESIAN PATTERN (Cycle 221, DIN/ISO: G221) (Шаблон в правоъгълни координати) 192
 - Изпълнение на цикъл 192
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 193
 - Параметри на цикъл 194
- 6.4 Примери за програмиране 195



- 7.1 SL цикли 198
 - Основни положения 198
 - Общ преглед 200
- 7.2 CONTOUR (Cycle 14, DIN/ISO: G37) (Контур) 201
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 201
 - Параметри на цикъл 201
- 7.3 Припокриване на контури 202
 - Основни положения 202
 - Подпрограми: припокриване на джобове 203
 - Област на включване 204
 - Област на изключване 205
 - Област на пресичане 205
- 7.4 CONTOUR DATA (Cycle 20, DIN/ISO: G120) (Данни за контур) 206
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 206
 - Параметри на цикъл 207
- 7.5 PILOT DRILLING (Cycle 21, DIN/ISO: G121) (Грубо пробиване) 208
 - Изпълнение на цикъл 208
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 208
 - Параметри на цикъл 209
- 7.6 ROUGH-OUT (Cycle 22, DIN/ISO: G122) (Груба обработка) 210
 - Изпълнение на цикъл 210
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 211
 - Параметри на цикъл 212
- 7.7 FLOOR FINISHING (Cycle 23, DIN/ISO: G123) (Довършителна обработка на дъно) 215
 - Изпълнение на цикъл 215
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 215
 - Параметри на цикъл 216
- 7.8 SIDE FINISHING (Cycle 24, DIN/ISO: G124) (Довършителна обработка на страни) 217
 - Изпълнение на цикъл 217
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 217
 - Параметри на цикъл 218
- 7.9 CONTOUR TRAIN DATA (Cycle 270, DIN/ISO: G270) (Данни за поредица от контури) 220
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 220
 - Параметри на цикъл 221



7.10 CONTOUR TRAIN (Cycle 25, DIN/ISO: G125) (Поредица от контури)	222
Изпълнение на цикъл	222
Моля, имайте предвид при програмиране:	223
Параметри на цикъл	224
7.11 TROCHOIDAL SLOT (Cycle 275, DIN/ISO: G275) (Трохоидален канал)	226
Изпълнение на цикъл	226
Моля, имайте предвид при програмиране:	227
Параметри на цикъл	228
7.12 THREE-D CONTOUR TRAIN (Cycle 276, DIN/ISO: G276) (3-D поредица от контури)	231
Изпълнение на цикъл	231
Моля, имайте предвид при програмиране:	232
Параметри на цикъл	234
7.13 Примери за програмиране	236



8 Фиксирани цикли: Цилиндрична повърхност 243

8.1 Основни положения 244

Преглед на цикли за цилиндрична повърхност 244

8.2 CYLINDER SURFACE (Cycle 27, DIN/ISO: G127, software option 1) (Цилиндрична повърхност) 245

Изпълнение на цикъл 245

Моля, имайте предвид при програмиране: 246

Параметри на цикъл 247

8.3 CYLINDER SURFACE slot milling (Cycle 28, DIN/ISO: G128, софтуерна опция 1) (Фрезоване на канал върху цилиндрична повърхност) 248

Изпълнение на цикъл 248

Моля, имайте предвид при програмиране: 249

Параметри на цикъл 250

8.4 CYLINDER SURFACE ridge milling (Cycle 29, DIN/ISO: G129, software option 1) (Фрезоване на ребро върху цилиндрична повърхност) 252

Изпълнение на цикъл 252

Моля, имайте предвид при програмиране: 253

Параметри на цикъл 254

8.5 CYLINDER SURFACE outside contour milling (Cycle 39, DIN/ISO: G139, software option 1) (Фрезоване на външен контур върху цилиндрична повърхност) 255

Изпълнение на цикъл 255

Моля, имайте предвид при програмиране: 256

Параметри на цикъл 257

8.6 Примери за програмиране 258



9 Фиксирани цикли: Контурен джоб с контурна формула 263

- 9.1 SL цикли със сложна контурна формула 264
 - Основни положения 264
 - Избор на програма с контурни дефиниции 266
 - Дефиниране на контурни описания 267
 - Въвеждане на сложна контурна формула 268
 - Припокриване на контури 269
 - Обработване на контур с SL цикли 271
- 9.2 SL цикли с проста контурна формула 275
 - Основни положения 275
 - Въвеждане на проста контурна формула 277
 - Обработване на контур с SL цикли 277



10 Фиксирани цикли: Многоходово фрезование 279

- 10.1 Основни положения 280
 - Общ преглед 280
- 10.2 RUN 3-D DATA (Cycle 30, DIN/ISO: G60) (Обработване на 3D данни) 281
 - Изпълнение на цикъл 281
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 281
 - Параметри на цикъл 282
- 10.3 MULTIPASS MILLING (Cycle 230, DIN/ISO: G230) (Многоходово фрезование) 283
 - Изпълнение на цикъл 283
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 283
 - Параметри на цикъл 284
- 10.4 RULED SURFACE (Cycle 231, DIN/ISO: G231) (Контролирана повърхнина) 286
 - Изпълнение на цикъл 286
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 287
 - Параметри на цикъл 288
- 10.5 FACE MILLING (Cycle 232, DIN/ISO: G232) (Челно фрезование) 290
 - Изпълнение на цикъл 290
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 293
 - Параметри на цикъл 293
- 10.6 Примери за програмиране 296



11 Цикли: Координатни трансформации 299

- 11.1 Основни положения 300
 - Общ преглед 300
 - Действие на координатни трансформации 301
- 11.2 DATUM SHIFT (Cycle 7, DIN/ISO: G54) (Изместване на нулева точка) 302
 - Действие 302
 - Параметри на цикъл 302
- 11.3 DATUM SHIFT with datum tables (Cycle 7, DIN/ISO: G53) (Изместване на нулева точка с таблици с нулеви точки) 303
 - Действие 303
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 304
 - Параметри на цикъл 305
 - Избор на таблица с нулеви точки в програмата за обработка 305
 - Редактиране на таблицата с нулеви точки в работния режим Programming and Editing 306
 - Редактиране на таблица с нулеви точки в работен режим Program Run 307
 - Прехвърляне на действителни стойности в таблицата с нулеви точки 307
 - Конфигуриране на таблица с нулеви точки 308
 - За излизане от таблица с нулеви точки 308
- 11.4 DATUM SETTING (Cycle 247, DIN/ISO: G247) (Задаване на нулева точка) 309
 - Действие 309
 - Моля, имайте предвид преди програмиране: 309
 - Параметри на цикъл 309
- 11.5 MIRROR IMAGE (Cycle 8, DIN/ISO: G28) (Огледално изображение) 310
 - Действие 310
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 310
 - Параметри на цикъл 311
- 11.6 ROTATION (Cycle 10, DIN/ISO: G73) (Завъртане) 312
 - Действие 312
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 312
 - Параметри на цикъл 313
- 11.7 SCALING (Cycle 11, DIN/ISO: G72) (Машабиране) 314
 - Действие 314
 - Параметри на цикъл 315
- 11.8 AXIS-SPECIFIC SCALING (Cycle 26) (Машабиране, специфично за ос) 316
 - Действие 316
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 316
 - Параметри на цикъл 317



11.9 WORKING PLANE (Cycle 19, DIN/ISO: G80, Software Option 1) (Работна равнина)	318
Действие	318
Моля, имайте предвид при програмиране:	319
Параметри на цикъл	320
Нулиране	320
Позициониране на осите на въртене	321
Показване на позиция в наклонената система	323
Мониторинг на работното пространство	323
Позициониране в наклонена координатна система	323
Комбиниране на цикли за координатни трансформации	324
Автоматично измерване на детайла в наклонената система	324
Процедура при работа с Cycle 19 WORKING PLANE	325
11.10 Примери за програмиране	327



12 Цикли: Специални функции 329

- 12.1 Основни положения 330
 - Общ преглед 330
- 12.2 DWELL TIME (Cycle 9, DIN/ISO: G04) (Време за задържане) 331
 - Функция 331
 - Параметри на цикъл 331
- 12.3 PROGRAM CALL (Cycle 12, DIN/ISO: G39) (Извикване на програма) 332
 - Функция на цикъл 332
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 332
 - Параметри на цикъл 333
- 12.4 SPINDLE ORIENTATION (Cycle 13, DIN/ISO: G36) (Ориентация на шпиндел) 334
 - Функция на цикъл 334
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 334
 - Параметри на цикъл 334
- 12.5 TOLERANCE (Cycle 32, DIN/ISO: G62) (Допуск) 335
 - Функция на цикъл 335
 - Влияния на дефиницията на геометрията в CAM системата 336
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 337
 - Параметри на цикъл 338
- 12.6 ENGRAVING (Cycle 225, DIN/ISO: G225) (Гравирание) 339
 - Изпълнение на цикъл 339
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 339
 - Параметри на цикъл 340
 - Позволени знаци за гравирание 342
 - Знаци, които не може да бъдат разпечатани 342
 - Гравирание на системни променливи 343
- 12.7 INTERPOLATION TURNING (software option, Cycle 290, DIN/ISO: G290) (Струговане с интерполация) 344
 - Изпълнение на цикъл 344
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 345
 - Параметри на цикъл 346



13 Използване на цикли за опипвач 351

- 13.1 Основна информация за цикли за опипвач 352
 - Принцип на работа 352
 - Цикли на опипвача в работни режими Manual Operation и Electronic Handwheel 353
 - Цикли на опипвача за автоматична работа 353
- 13.2 Преди да започнете работа с цикли на опипвача 355
 - Максимално преместване до точка на допир: MP6130 355
 - Безопасно разстояние до точката на допир: MP6140 355
 - Ориентиране на инфрачервен опипвач до програмираната посока на опипване: MP6165 355
 - Отчитане на базово завъртане в режим Manual Operation (Ръчно управление): MP6166 356
 - Множество измервания: MP6170 356
 - Доверителен интервал за множество измервания: MP6171 356
 - Тригерен опипвач, скорост на подаване за сондиране: MP6120 357
 - Тригерен опипвач, бърз ход за позициониране: MP6150 357
 - Тригерен опипвач, бърз ход за позициониране: MP6151 357
 - KinematicsOpt: Граница на допуск в режим Optimization: MP6600 357
 - KinematicsOpt, допустимо отклонение на радиуса на калибрационната сфера: MP6601 357
 - Изпълнение на цикли за опипвач 358



- 14.1 Основни положения 360
 - Общ преглед 360
 - Общи характеристики за всички цикли на опипвач за измерване на изместване на детайла 361
- 14.2 BASIC ROTATION (Cycle 400, DIN/ISO: G400) (Базово завъртане) 362
 - Изпълнение на цикъл 362
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 362
 - Параметри на цикъл 363
- 14.3 BASIC ROTATION from Two Holes (Cycle 401, DIN/ISO: G401) (Базово завъртане спрямо два отвора) 365
 - Изпълнение на цикъл 365
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 365
 - Параметри на цикъл 366
- 14.4 BASIC ROTATION over Two Studs (Cycle 402, DIN/ISO: G402) Базово завъртане спрямо два острова 368
 - Изпълнение на цикъл 368
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 368
 - Параметри на цикъл 369
- 14.5 BASIC ROTATION compensation via rotary axis (Cycle 403, DIN/ISO: G403) (Компенсация на базово завъртане чрез въртяща се ос) 371
 - Изпълнение на цикъл 371
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 372
 - Параметри на цикъл 373
- 14.6 SET BASIC ROTATION (Cycle 404, DIN/ISO: G404) (Задаване на базово завъртане) 375
 - Изпълнение на цикъл 375
 - Параметри на цикъл 375
- 14.7 Compensating workpiece misalignment by rotating the c axis (Cycle 405, DIN/ISO: G405) (Компенсиране изместване на детайл чрез завъртане на оста C) 376
 - Изпълнение на цикъл 376
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 377
 - Параметри на цикъл 378

15 Цикли на опипвач: Автоматично задаване на нулева точка 381

- 15.1 Основни положения 382
 - Общ преглед 382
 - Общи характеристики за всички цикли на опипвача за задаване на нулева точка 383
- 15.2 SLOT CENTER REF PT (Cycle 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 function) (Нулева точка в център на канал) 385
 - Изпълнение на цикъл 385
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 386
 - Параметри на цикъл 386
- 15.3 RIDGE CENTER REF PT (Cycle 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 function) (Нулева точка в център на ребро) 389
 - Изпълнение на цикъл 389
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 389
 - Параметри на цикъл 390
- 15.4 DATUM FROM INSIDE OF RECTANGLE (Cycle 410, DIN/ISO: G410) (Нулева точка в правоъгълник) 392
 - Изпълнение на цикъл 392
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 393
 - Параметри на цикъл 393
- 15.5 DATUM FROM OUTSIDE OF RECTANGLE (Cycle 411, DIN/ISO: G411) (Нулева точка извън правоъгълник) 396
 - Изпълнение на цикъл 396
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 397
 - Параметри на цикъл 397
- 15.6 DATUM FROM INSIDE OF CIRCLE (Cycle 412, DIN/ISO: G412) (Нулева точка в окръжност) 400
 - Изпълнение на цикъл 400
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 401
 - Параметри на цикъл 401
- 15.7 DATUM FROM OUTSIDE OF CIRCLE (Cycle 413, DIN/ISO: G413) (Нулева точка извън окръжност) 405
 - Изпълнение на цикъл 405
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 406
 - Параметри на цикъл 406
- 15.8 DATUM FROM OUTSIDE OF CORNER (Cycle 414, DIN/ISO: G414) (Нулева точка извън ъгъл) 410
 - Изпълнение на цикъл 410
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 411
 - Параметри на цикъл 412
- 15.9 DATUM FROM INSIDE OF CORNER (Cycle 415, DIN/ISO: G415) (Нулева точка в ъгъл) 415
 - Изпълнение на цикъл 415
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 416
 - Параметри на цикъл 416
- 15.10 DATUM CIRCLE CENTER (Cycle 416, DIN/ISO: G416) (Нулева точка в център на окръжност) 419
 - Изпълнение на цикъл 419
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 420
 - Параметри на цикъл 420



- 15.11 DATUM IN TOUCH PROBE AXIS (Cycle 417, DIN/ISO: G417) (Нулева точка по ос на опипвач) 423
Изпълнение на цикъл 423
Моля, имайте предвид при програмиране: 423
Параметри на цикъл 424
- 15.12 DATUM AT CENTER OF 4 HOLES (Cycle 418, DIN/ISO: G418) (Нулева точка в центъра на четири отвора) 425
Изпълнение на цикъл 425
Моля, имайте предвид при програмиране: 426
Параметри на цикъл 426
- 15.13 DATUM IN ONE AXIS (Cycle 419, DIN/ISO: G419) (Нулева точка по една ос) 429
Изпълнение на цикъл 429
Моля, имайте предвид при програмиране: 429
Параметри на цикъл 430



16 Цикли на опипвач: Автоматична проверка на детайл 437

- 16.1 Основни положения 438
 - Общ преглед 438
 - Записване на резултатите от измерването 439
 - Резултати от измервания в Q параметри 441
 - Класифициране на резултати 441
 - Мониторинг на допуск 442
 - Мониторинг на инструмент 442
 - Референтна система за резултати от измервания 443
- 16.2 REF. PLANE (Cycle 0, DIN/ISO: G55) (Референтна равнина) 444
 - Изпълнение на цикъл 444
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 444
 - Параметри на цикъл 444
- 16.3 POLAR REFERENCE PLANE (Cycle 1) (Референтна равнина в полярни координати) 445
 - Изпълнение на цикъл 445
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 445
 - Параметри на цикъл 446
- 16.4 MEASURE ANGLE (Cycle 420, DIN/ISO: G420) (Измерване на ъгъл) 447
 - Изпълнение на цикъл 447
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 447
 - Параметри на цикъл 448
- 16.5 MEASURE HOLE (Cycle 421, DIN/ISO: G421) (Измерване на отвор) 450
 - Изпълнение на цикъл 450
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 451
 - Параметри на цикъл 451
- 16.6 MEAS. CIRCLE OUTSIDE (Cycle 422, DIN/ISO: G422) (Измерване на окръжност отвън) 454
 - Изпълнение на цикъл 454
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 455
 - Параметри на цикъл 455
- 16.7 MEAS. RECTAN. INSIDE (Cycle 423, DIN/ISO: G423) (Измерване на правоъгълник отвътре) 458
 - Изпълнение на цикъл 458
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 459
 - Параметри на цикъл 459
- 16.8 MEASURE RECTANGLE OUTSIDE (Cycle 424, DIN/ISO: G424) (Измерване на правоъгълник отвън) 462
 - Изпълнение на цикъл 462
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 464
 - Параметри на цикъл 464
- 16.9 MEASURE INSIDE WIDTH (Cycle 425, DIN/ISO: G425) (Измерване на широчина отвътре) 467
 - Изпълнение на цикъл 467
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 467
 - Параметри на цикъл 468



- 16.10 MEASURE RIDGE WIDTH (Cycle 426, DIN/ISO: G426) (Измерване на широчина на ребро) 470
Изпълнение на цикъл 470
Моля, имайте предвид при програмиране: 470
Параметри на цикъл 471
- 16.11 MEASURE COORDINATE (Cycle 427, DIN/ISO: G427) (Измерване на координата) 473
Изпълнение на цикъл 473
Моля, имайте предвид при програмиране: 473
Параметри на цикъл 474
- 16.12 MEASURE BOLT HOLE CIRCLE (Cycle 430, DIN/ISO: G430) (Измерване на окръжност от отвори) 476
Изпълнение на цикъл 476
Моля, имайте предвид при програмиране: 477
Параметри на цикъл 477
- 16.13 MEASURE PLANE (Cycle 431, DIN/ISO: G431) (Измерване на равнина) 480
Изпълнение на цикъл 480
Моля, имайте предвид при програмиране: 481
Параметри на цикъл 482
- 16.14 Примери за програмиране 484



17 Цикли на опипвач: Специални функции 489

- 17.1 Основни положения 490
 - Общ преглед 490
- 17.2 CALIBRATE TS (Cycle 2) (Калибриране на TS) 491
 - Изпълнение на цикъл 491
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 491
 - Параметри на цикъл 491
- 17.3 CALIBRATE TS LENGTH (Cycle 9) (Калибриране на дължина на TS) 492
 - Изпълнение на цикъл 492
 - Параметри на цикъл 492
- 17.4 MEASURING (Cycle 3) (Измерване) 493
 - Изпълнение на цикъл 493
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 493
 - Параметри на цикъл 494
- 17.5 MEASURING IN 3-D (Cycle 4, FCL 3 function) (Измерване в 3D) 495
 - Изпълнение на цикъл 495
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 496
 - Параметри на цикъл 497
- 17.6 MEASURE AXIS SHIFT (Touch Probe Cycle 440, DIN/ISO: G440) (Измерване на изместване по ос) 498
 - Изпълнение на цикъл 498
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 499
 - Параметри на цикъл 500
- 17.7 FAST PROBING (Cycle 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 function) (Бързо сондиране) 501
 - Изпълнение на цикъл 501
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 501
 - Параметри на цикъл 502
- 17.8 CALIBRATE TS (Cycle 460, DIN/ISO: G460) (Калибриране на TS) 503
 - Изпълнение на цикъл 503
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 503
 - Параметри на цикъл 504



18 Цикли на опипвач: Автоматично измерване на кинематика 505

- 18.1 Измерване на кинематика с опипвачи TS (KinematicsOpt Option) 506
 - Основни положения 506
 - Общ преглед 507
- 18.2 Предварителни изисквания 508
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 509
- 18.3 SAVE KINEMATICS (Cycle 450, DIN/ISO: G450; Option) (Запазване на кинематика) 510
 - Изпълнение на цикъл 510
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 510
 - Параметри на цикъл 511
 - Функция Протокол 511
- 18.4 MEASURE KINEMATICS (Cycle 451, DIN/ISO: G451; Option) (Измерване на кинематика) 512
 - Изпълнение на цикъл 512
 - Посока на позициониране 514
 - Машини с оси с Хиртово съединени оси 515
 - Избор на броя на точки за измерване 516
 - Избор на позиция на калибрационната сфера върху масата на машината 516
 - Бележки за точността 517
 - Бележки за различните методи на калибриране 518
 - Хлабина 519
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 520
 - Параметри на цикъл 521
 - Различни режими (Q406) 524
 - Функция Протокол 525
- 18.5 PRESET COMPENSATION (Cycle 452, DIN/ISO: G452, Option) (Компенсация на предварителна настройка) 528
 - Изпълнение на цикъл 528
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 530
 - Параметри на цикъл 531
 - Настройка на сменяеми глави 533
 - Компенсация на отклонение 535
 - Функция Протокол 537



19 Цикли на опипвач: Автоматично измерване на инструмент 539

- 19.1 Основни положения 540
 - Общ преглед 540
 - Разлики между Цикли 31 до 33 и Цикли 481 до 483 541
 - Настройка на машинните параметри 541
 - Въвеждания в таблицата с инструменти TOOL.T 543
 - Показване на измерените резултати 545
- 19.2 Calibrating the TT (Cycle 30 or 480, DIN/ISO: G480) (Калибриране на ТТ) 546
 - Изпълнение на цикъл 546
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 546
 - Параметри на цикъл 547
- 19.3 Calibrating the wireless TT 449 (Cycle 484, DIN/ISO: G484) (Калибриране на безжичен ТТ 449) 548
 - Основи 548
 - Изпълнение на цикъл 548
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 548
 - Параметри на цикъл 548
- 19.4 Measuring the Tool Length (Cycle 31 or 481, DIN/ISO: G481) (Измерване на дължината на инструмент) 549
 - Изпълнение на цикъл 549
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 550
 - Параметри на цикъл 550
- 19.5 Measuring the Tool Radius (Cycle 32 or 482, DIN/ISO: G482) (Измерване на радиуса на инструмент) 551
 - Изпълнение на цикъл 551
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 551
 - Параметри на цикъл 552
- 19.6 Measuring Tool Length and Radius (Cycle 33 or 483, DIN/ISO: G483) (Измерване на дължина и радиус на инструмент) 553
 - Изпълнение на цикъл 553
 - Моля, имайте предвид при програмиране: 553
 - Параметри на цикъл 554







1

**Основни
положения/Общ
преглед**



1.1 Въведение

Често повтарящи се цикли на обработка, които съдържат няколко работни стъпки, се съхраняват в паметта на TNC управлението като стандартни цикли. Като цикли са налични също и координатни трансформации и няколко специални функции.

Повечето цикли използват Q параметри като трансферни параметри. Параметри със специфични функции, които са необходими в няколко цикъла винаги имат същия номер: Например, **Q200** е винаги свързан с безопасното разстояние, **Q202** дълбочината на врязване, и т. н.



Опасност от сблъсък!

Циклите понякога изпълняват обширни операции. Поради причини, свързани с безопасността, преди обработка трябва винаги да изпълнявате графичен тест на програма.



Ако използвате индиректни параметрични свързаности в цикли с номера по-големи от 200 (например **Q210 = Q1**), всяка промяна в свързания параметър (e.g. **Q1**) няма да има ефект след дефинирането на цикъла. В такива случаи директно дефинирайте параметъра на цикъла (например **Q210**).

Ако дефинирате параметър за скорост на подаване за фиксирани цикли по-голям от 200, тогава вместо въвеждане на цифрова стойност, можете да използвате софтуерни бутони за свързване на скоростта на подаване, дефинирана в блок **TOOL CALL** (софтуерен бутон **FAUTO**). Можете също така използвате алтернативи на скоростта на подаване **FMAX** (бърз ход), **FZ** (подаване на зъб) и **FU** (подаване на оборот), в зависимост от съответния цикъл и функцията на параметъра за скорост на подаване.

Имайте предвид, че след дефиниция на цикъл, промяната на скоростта на подаване **FAUTO** няма ефект, защото вътрешно TNC свързва скоростта на подаване от блока **TOOL CALL**, когато обработва дефиницията на цикъл.

Ако желаете да изтриете блок, който е част от цикъл, TNC Ви пита дали желаете да изтриете целия цикъл.

1.2 Налични групи от цикли

Преглед на фиксирани цикли

CYCL
DEF

► Реда със софтуерни бутони показва наличните групи от цикли

Група от цикли	Софтуерен бутон	Страница
Цикли за пробиване с чупене на стружката, райбероване, разстъргване и зенкерование	DRILLING/ THREAD	Стр. 74
Цикли за резбоване, нарязване на резба и нарязване на резба с фреза	DRILLING/ THREAD	Стр. 112
Цикли за фрезование на джобове, острови и канали	POCKETS/ STUDS/ SLOTS	Стр. 150
Цикли за произвеждане на шаблони с отвори, като кръгови или линейни точкови шаблони	PATTERN	Стр. 188
SL (Subcontour List) цикли, които позволяват контурно-паралелна обработка на относително сложни контури, състоящи се от няколко припокриващи се контура, интерполация на цилиндрична повърхност	SL II	Стр. 200
Цикли за многоходово фрезование на плоски или усукани повърхности	MULTIPASS MILLING	Стр. 280
Цикли за координатни трансформации, които позволяват изместване на нулева точка, завъртане, огледално изображение, увеличаване и намаляване на разнообразни контури	COORD. TRANSF.	Стр. 300
Специални цикли като време за задържане, извиване на програма, ориентирано спиране на шпиндел, допуск, гравирание и струговане с интерполация (опция)	SPECIAL CYCLES	Стр. 330

►

► Ако е необходимо, превключете към фиксирани цикли, специфични за машината. Тези фиксирани цикли може да бъдат интегрирани от производителя на Вашата машина.



Преглед на цикли за опипвача



► Реда със софтуерни бутони показва наличните групи от цикли

Група от цикли	Софтуерен бутон	Страница
Цикли за автоматично измерване и компенсация на изместване на детайла		Стр. 360
Цикли за автоматично предварително настройване на детайл		Стр. 382
Цикли за автоматична инспекция на детайл		Стр. 438
Цикли за калибриране, специални цикли		Стр. 490
Цикли за автоматично измерване на кинематика		Стр. 507
Цикли за автоматично измерване на инструмента (разрешени от производителя на машината)		Стр. 540



► Ако е необходимо, превключете към цикли на опипвач, специфични за машината. Тези цикли за опипвач може да бъдат интегрирани от производителя на Вашата машина.





2

Използване на
фиксиращи цикли



2.1 Работа с фиксирани цикли

Обща информация



Ако прехвърляте NC програми от стари TNC управления или създавате NC програми външно (чрез използване на CAM система или ASCII редактор, например), спазвайте следните условия:

- Фиксирани цикли и цикли за опипвача с номера **по-малки** от 200:
 - В по-стари версии на софтуера на iTNC и по-стари TNC управления, в някои диалогови езици са били използвани текстови стрингове, които не винаги могат да бъдат преобразувани коректно чрез текущия iTNC редактор. Уверете се, че тези текстове на цикли не завършват с точка.
- Фиксирани цикли и цикли за опипвача с номера **по-големи** от 200:
 - Означете края на реда със знак тилда (~). Последният параметър в цикъла не трябва да съдържа знак тилда.
 - Не е задължително да се посочват имена и коментари на цикли. iTNC добавя имената на циклите и коментарите в избрания диалогов език, когато програмата се трансферира към управлението.



Цикли, специфични за машина

В допълнение към циклите на HEIDENHAIN, много производители на машини предлагат свои собствени цикли в TNC. Тези цикли са налични в отделен диапазон от номера за цикли:

- Цикли от 300 до 399
Цикли, специфични за машина, които трябва да бъдат дефинирани чрез бутона CYCLE DEF
- Цикли от 500 до 599
Цикли, специфични за машина, които трябва да бъдат дефинирани чрез бутона TOUCH PROBE



За описание на специфична функция направете справка в ръководството на Вашата машина.

Понякога циклите, специфични за машината използват параметри за трансфер, които HEIDENHAIN вече използва в стандартни цикли. TNC изпълнява DEF-активни цикли веднага щом те бъдат дефинирани (вижте също "Извикване на цикли" на страница 51). TNC изпълнява CALL-активни цикли само ако те трябва да бъдат извикани (вижте също "Извикване на цикли" на страница 51). Когато DEF-активни цикли и CALL-активни цикли се използват едновременно, важно е да се предотврати презаписването на параметри за трансфер, които вече се използват. Използвайте следната процедура:

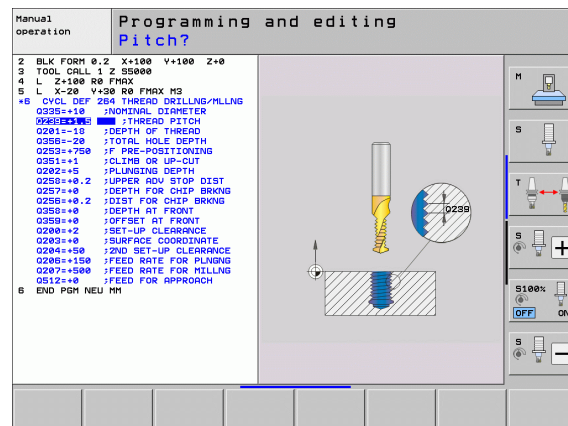
- Като правило, винаги програмирайте DEF-активни цикли преди CALL-активни цикли
- Ако желаете да програмирате DEF-активни цикли между дефиницията и извикването на CALL-активен цикъл, направете го само ако няма обща употреба на специфични параметри за трансфер



Дефиниране на цикли с използване на софтуерни бутони



- ▶ Реда със софтуерни бутони показва наличните групи от цикли
- ▶ Натиснете софтуерния бутон за желаната група от цикли, например DRILLING за циклите за пробиване
- ▶ Изберете желания цикъл, например THREAD MILLING. TNC инициира диалог за програмиране и пита за всички необходими стойности за въвеждане. В същото време, в десния прозорец на екрана е показана графика на параметрите за въвеждане. Параметъра, който се изисква в диалоговия прозорец е маркиран.
- ▶ Въведете всички параметри, изисквани от TNC и завършете всяко въвеждане с натискане на бутона ENT
- ▶ TNC завършва диалога, когато всички изискани данни са въведени.



Дефиниране на цикъл с използване на функцията GOTO



- ▶ Реда със софтуерни бутони показва наличните групи от цикли
- ▶ TNC показва общ преглед на циклите в изскачаш прозорец
- ▶ Изберете желания цикъл с бутоните със стрелки, или
- ▶ Изберете желания цикъл с CTRL и бутоните със стрелки (за превъртане през страниците), или
- ▶ Въведете номер на цикъл и потвърдете с бутона ENT. След това TNC инициира диалог за цикъла, както е описано по-горе

Примерни NC блокове

7 CYCL DEF 200 DRILLING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=3 ;DEPTH

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q202=5 ;PLUNGING DEPTH

Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP

Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH



Извикване на цикли



Изисквания

Преди извикване на цикъл винаги трябва да се програмират следните данни:

- **BLK FORM** (Форма на заготовката) за графично показване (необходимо е само за тестова графика)
- Извикване на инструмент
- Посока на въртене на шпиндела (M функции M3/M4)
- Дефиниция на цикъл (CYCL DEF)

За някои цикли, трябва да се спазват и допълнителни предварителни изисквания. Те са подробно обяснени в описанията за всеки от циклите.

Следващите цикли влизат в действие автоматично, веднага след като бъдат дефинирани в програмата за обработка. Тези цикли не могат и не трябва да бъдат извиквани:

- Cycle 220 за точкови шаблони на окръжности и Cycle 221 за точкови шаблони на линии
- SL Cycle 14 CONTOUR
- SL Cycle 20 CONTOUR DATA
- Cycle 32 TOLERANCE
- Цикли за координатна трансформация
- Cycle 9, DWELL TIME
- Всички цикли за опипвач

Възможно е да извиквате всички останали цикли с функциите, описани както следва.

Извикване на цикъл с CYCL CALL

Функцията **CYCL CALL** извиква последния дефиниран фиксиран цикъл еднократно. Начална точка на цикъла е последно програмираната позиция преди блока CYCL CALL.



- ▶ Програмирайте извикването на цикъла: Натиснете бутона CYCL CALL
- ▶ Въведете извикването на цикъла: Натиснете софтуерния бутон CYCL CALL M
- ▶ Ако е необходимо, въведете спомагателна функция M, (например M3 за включване на шпиндела), или завършете диалога с натискане на бутона END

Извикване на цикъл с CYCL CALL PAT

Функцията **CYCL CALL PAT** извиква последния дефиниран фиксиран цикъл за всички позиции, които сте дефинирали в определението за шаблон PATTERN DEF (вижте "Дефиниция на шаблон PATTERN DEF" на страница 59) или в таблица за точки (вижте "Таблицы с точки" на страница 67).



Извикване на цикъл с CYCL CALL POS

Функцията **CYCL CALL POS** извиква последния дефиниран фиксиран цикъл еднократно. Начална точка на цикъла е позицията, която сте дефинирали в блока **CYCL CALL POS**.

Като използва логиката за позициониране, TNC изпълнява преместване до позицията, дефинирана в блока **CYCL CALL POS** :

- Ако текущата позиция по оста на инструмента е по-висока от горната повърхнина на детайла (Q203), TNC премества инструмента до програмираната позиция, първо в работната равнина, и след това по оста на инструмента.
- Ако текущата позиция по оста на инструмента е по-ниска от горната повърхнина на детайла (Q203), TNC премества инструмента до програмираната позиция, първо по оста на инструмента на безопасна височина, и след това в равнината за обработка до програмирана позиция.



В блок **CYCL CALL POS** трябва винаги да се програмират три координатни оси. С координати по оста на инструмента можете лесно да промените началната позиция. Това служи като допълнително изместване на нулева точка.

Последната скорост на подаване, дефинирана в блока **CYCL CALL POS** се прилага само за преместване до началната (стартова) позиция, програмирана в този блок.

Като правило, TNC извършва преместването до позицията, дефинирана в блока **CYCL CALL POS** без компенсация за радиус (R0).

Ако използвате **CYCL CALL POS** за извикване на цикъл, в който е дефинирана начална позиция, (например Cycle 212), то позицията, дефинирана в цикъла, служи като допълнително изместване на позиция, дефинирана в блока **CYCL CALL POS**. Ето защо трябва винаги да дефинирате началната позиция, която трябва да бъде зададена в цикъла като 0.

Извикване на цикъл с M99/M89

Функцията **M99** активна само в блока, в който е програмирана, извиква еднократно последния дефиниран фиксиран цикъл. Можете да програмирате **M99** в края на блок за позициониране. TNC извършва преместване до тази позиция, след което извиква последния дефиниран фиксиран цикъл.

Ако TNC трябва да изпълнява цикъла автоматично, след всеки блок за позициониране, програмирайте първото извикване на цикъл с **M89** (в зависимост от MP7440).

За отмяна на действието на M89, програмирайте:

- **M99** в блока за позициониране, в който извършвате преместване до последната начална точка, или
- Блока **CYCL CALL POS** или
- Нов фиксиран цикъл с **CYCL DEF**



Работа с вторичните оси U/V/W

TNC изпълнява подавателни премествания по оста, която е била дефинирана в блока TOOL CALL като ос на шпиндела. То изпълнява премествания в работната равнина само по главните оси X, Y или Z. Изключения:

- Програмирате вторични оси за дължини на страни в Cycles 3 SLOT MILLING и 4 POCKET MILLING.
- Програмирате вторични оси в първия блок на подпрограмата за геометрия на контура на SL цикъл.
- В Cycles 5 (CIRCULAR POCKET), 251 (RECTANGULAR POCKET), 252 (CIRCULAR POCKET), 253 (SLOT) и 254 (CIRCULAR SLOT), TNC обработва цикъла по осите, които сте програмирали в последния блок за позициониране, преди извикването на цикъла. Когато оста на инструмента Z е активна, разрешени са следните комбинации:
 - X/Y
 - X/V
 - U/Y
 - U/V



2.2 Програмни настройки по подразбиране за цикли

Общ преглед

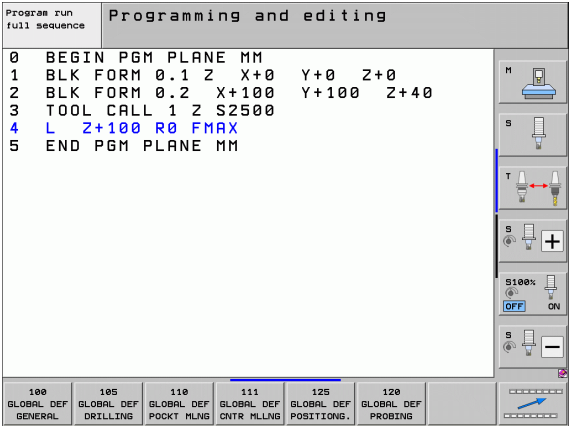
Всички цикли от Cycle 20 до 25, както и всички с номера 200 и по-големи, винаги използват идентични параметри за цикъл, като например настройката за безопасно разстояние **Q200**, което трябва да въвеждате за всяка дефиниция на цикъл. Функцията **GLOBAL DEF** Ви дава възможност за дефиниране на тези параметри на цикъла веднъж в началото на програмата, така че те са глобално ефективни за всички фиксирани цикли, използвани в програмата. Тогава в съответния фиксиран цикъл Вие просто свързвате към стойността, дефинирана в началото на програмата.

Налични са следните функции GLOBAL DEF:

Шаблони за обработка	Софтуерен бутон	Страница
GLOBAL DEF COMMON Дефиниция на общо валидни параметри за цикли	100 GLOBAL DEF GENERAL	Стр. 56
GLOBAL DEF DRILLING Дефиниция на специфични параметри за цикли за пробиване	105 GLOBAL DEF DRILLING	Стр. 56
GLOBAL DEF POCKET MILLING Дефиниция на специфични параметри за цикли за фрезозане на джобове	110 GLOBAL DEF POCKET MILLING	Стр. 57
GLOBAL DEF CONTOUR MILLING Дефиниция на специфични параметри за контурно фрезозане	111 GLOBAL DEF CONTOUR MILLING	Стр. 57
GLOBAL DEF POSITIONING Дефиниция на поведение за позициониране за CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POSITIONING	Стр. 57
GLOBAL DEF PROBING Дефиниция на специфични параметри за цикли на опипвача	120 GLOBAL DEF PROBING	Стр. 58



Използвайте функцията **INSERT SMART UNIT** (вижте глава Специални функции в Ръководството на потребителя за Диалогово програмиране) и след това **UNIT 700** за да вмъкнете всички функции GLOBAL DEF в блок.



Въвеждане на дефиниции GLOBAL DEF



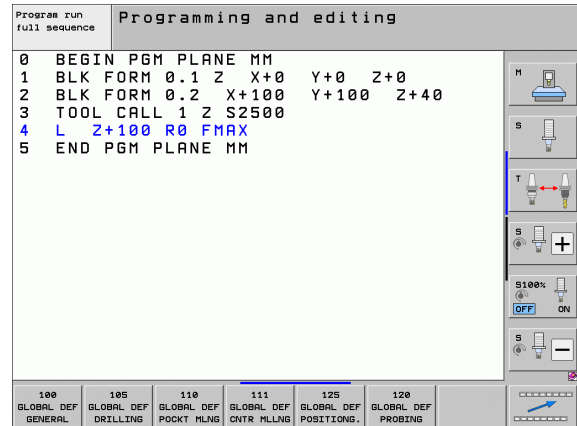
SPEC
FCT

PROGRAM
DEFAULTS

GLOBAL
DEF

100
GLOBAL DEF
GENERAL

- Изберете работен режим Programming and Editing
- Натиснете бутона за специални функции
- Изберете функциите за програмни настройки по подразбиране
- Изберете функции **GLOBAL DEF**
- Изберете желаната GLOBAL DEF функция, например **GLOBAL DEF COMMON**
- Въведете необходимите дефиниции, и потвърдете всяко въвеждане с бутона ENT



Използване на информация GLOBAL DEF

Ако сте въвели съответните GLOBAL DEF функции в началото на програмата, тогава можете да свържете към тези глобално валидни стойности, когато дефинирате който и да е фиксиран цикъл.

Действайте по следния начин:



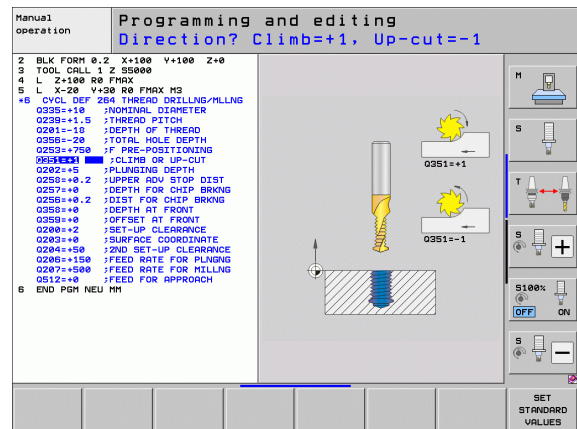
CYCL
DEF

DRILLING/
THREAD

200

SET
STANDARD
VALUES

- Изберете работен режим Programming and Editing
- Изберете фиксирани цикли
- Изберете желаната група цикли, например: цикли за пробиване
- Изберете желания цикъл, например **DRILLING**
- TNC показва софтуерния бутон SET STANDARD VALUES ако има глобален параметър за това
- Натиснете софтуерния бутон SET STANDARD VALUES . TNC въвежда думата **PREDEF** (предварително дефиниран) в дефиницията за цикъла. Вече сте създали връзка към съответния **GLOBAL DEF** параметър, който сте дефинирали в началото на програмата



Опасност от сблъсък!

Моля, обърнете внимание, че по-късни промени върху програмните настройки влияят на цялата програма за обработка, и следователно могат значително да променят процедурата за обработка.

Ако въведете фиксирана стойност във фиксиран цикъл, тогава тази стойност няма да бъде променена от **GLOBAL DEF** функциите.



Глобални данни, валидни навсякъде

- ▶ **Set-up clearance:** Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла за автоматично подвеждане на началната позиция на цикъла, по оста на инструмента
- ▶ **2nd set-up clearance:** Позиция, в която TNC позиционира инструмента в края на стъпката на обработка. Следващата позиция за обработване се приближава на тази височина в равнината на обработка
- ▶ **F positioning:** Скорост на подаване, при която TNC премества инструмента в рамките на цикъла
- ▶ **F retraction:** Скорост на подаване, при която TNC прибира инструмента



Параметрите са валидни за всички фиксирани цикли с номера по-големи от 2xx.

Глобални данни за операции по пробиване

- ▶ **Retraction rate for chip breaking:** Стойност, с която TNC прибира инструмента по време на чупене на стружка
- ▶ **Dwell time at depth:** Време в секунди, когато инструмента остава на дъното на отвора
- ▶ **Dwell time at top:** Време в секунди, когато инструмента остава на безопасно разстояние



Параметрите се отнасят за цикли за пробиване, нарязване на резба, фрезование на резба от 200 до 209, 240, и от 262 до 267.

Глобални данни за фрезови операции с цикли за джобове 25х

- **Overlap factor:** Радиуса на инструмента, умножен по коефициента на припокриване се равнява на страничната стъпка
- **Climb or up-cut:** Изберете типа на фрезоване
- **Plunging type:** Спираловидно врязване в материала, с възвратно-постъпателно движение, или вертикално



Параметрите се прилагат за цикли за фрезоване от 251 до 257.

Глобални данни за фрезови операции с контурни цикли

- **Set-up clearance:** Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла за автоматично подвеждане на началната позиция на цикъла, по оста на инструмента
- **Clearance height:** Абсолютна височина, на която инструмента не може да се сблъска с детайла (за междинно позициониране и отдръпване в края на цикъла)
- **Overlap factor:** Радиуса на инструмента, умножен по коефициента на припокриване се равнява на страничната стъпка
- **Climb or up-cut:** Изберете типа на фрезоване



Параметрите се прилагат за SL Cycles 20, 22, 23, 24 и 25.

Глобални данни за поведение при позициониране

- **Positioning behavior:** Отдръпване по оста на инструмента в края на стъпката за обработка: Връщане до втора безопасна височина или до позиция в началото на модула



Параметрите се прилагат за всеки фиксиран цикъл, който извиквате с функцията CYCL CALL PAT.



Глобални данни за функции за сондиране

- ▶ **Set-up clearance:** Разстояние между върха на опипвача и повърхността на детайла за автоматично приближаване към позиция за сондиране
- ▶ **Clearance height:** Координатата по оста на опипвача, до която TNC придвижва опипвача между точките на измерване, ако опцията **Move to clearance height** е активирана
- ▶ **Move to clearance height:** Изберете дали TNC да премести опипвача до зададено безопасно разстояние или безопасна височина между точките на измерване



Параметрите се прилагат всички цикли на опипвача с номера по-големи от 4xx.



2.3 Дефиниция на шаблон PATTERN DEF

Приложение

Използвайте функцията **PATTERN DEF** за лесно дефиниране на повтарящи се шаблони за обработка, които можете да извикате с функцията **CYCL CALL PAT**. Както при дефинициите за цикъл, за дефинициите на шаблони също е налична помощна графика, която илюстрира съответния входен параметър.



PATTERN DEF трябва да се използва само във връзка с ос на инструмента Z.

Налични са следните шаблони за обработка:

Шаблон за обработка	Софтуерен бутон	Страница
POINT (точка) Дефиниция на до 9 произволни позиции за обработка		Стр. 61
ROW (ред) Дефиниция на отделен ред, прав или завъртян		Стр. 62
PATTERN (шаблон) Дефиниция на отделен шаблон, прав, завъртян или изкривен		Стр. 63
FRAME (рамка) Дефиниция на отделна рамка, права, завъртяна или изкривена		Стр. 64
CIRCLE (кръг) Дефиниция на пълна окръжност		Стр. 65
PITCH CIRCLE (сегмент от окръжност) Дефиниция на сегмент от окръжност		Стр. 66



Въвеждане на PATTERN DEF

SPEC
FCTCONTOUR
+ POINT
MACHININGPATTERN
DEF

ROW

- ▶ Изберете работен режим Programming and Editing
- ▶ Натиснете бутона за специални функции
- ▶ Изберете функциите за обработка на контури и точки
- ▶ Отворете блок **PATTERN DEF**
- ▶ Изберете желанния шаблон за обработка, например отделен ред
- ▶ Въведете необходимите дефиниции, и потвърдете всяко въвеждане с бутона ENT

Използване на PATTERN DEF

Веднага след като сте въвели дефиниция на шаблон, можете да го извикате с функцията **CYCL CALL PAT** (вижте "Извикване на цикъл с CYCL CALL PAT" на страница 51). Тогава TNC изпълнява последно дефинирания цикъл за обработка по шаблона, който сте дефинирали.



Шаблона за обработка остава активен, докато дефинирате нов, или изберете таблица с точки с функцията **SEL PATTERN**.

Можете да използвате функцията за стартиране от средата на програма, за да изберете произволна точка, от която желаете да стартирате или да продължите обработка (вижте Ръководство на потребителя, секциите за Изпълнение на тест и Изпълнение на програма).



Дефиниране на отделни позиции за обработка



Можете да въведете до 9 позиции за обработка. Потвърдете всяко въвеждане с бутона ENT.

Ако сте дефинирали **повърхността на детайла по Z** да не е равна на 0, тогава тази стойност е ефективна в допълнение към повърхността на детайла **Q203**, която сте дефинирали в цикъла за обработка.

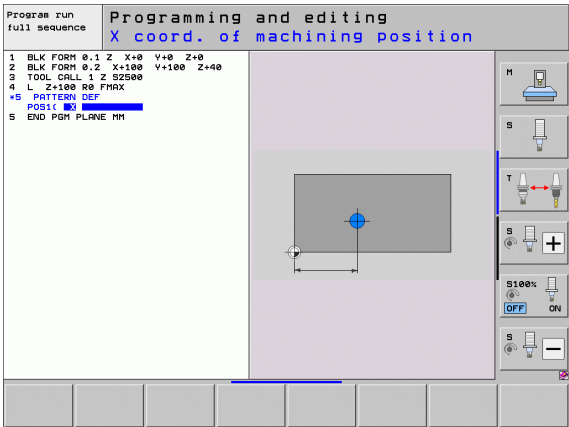


- **X coord. of machining position** (абсолютна стойност): Въведете X координата
- **Y coord. of machining position** (абсолютна стойност): Въведете Y координата
- **Workpiece surface coordinate** (абсолютна стойност): Въведете Z координата, на която обработката да започне

Пример: NC блокове

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF
POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0)
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)



Дефиниране на отделен ред



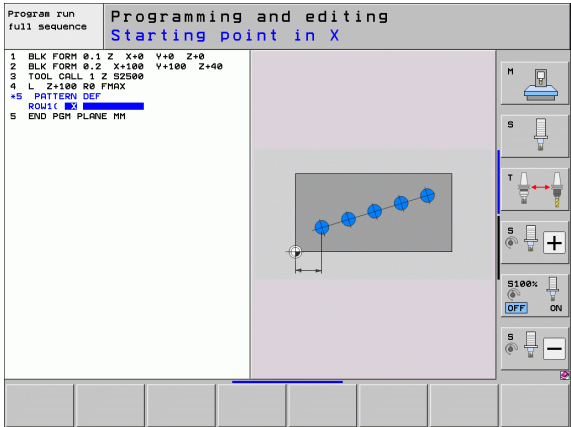
Ако сте дефинирали **повърхността на детайла по Z** да не е равна на 0, тогава тази стойност е ефективна в допълнение към повърхността на детайла **Q203**, която сте дефинирали в цикъла за обработка.



- ▶ **Starting point in X** (абсолютна стойност):
Координата на началната точка на реда по ос X
- ▶ **Starting point in Y** (абсолютна стойност):
Координата на началната точка на реда по ос Y
- ▶ **Spacing of machining positions** (инкрементална стойност):
Разстояние между позициите за обработка. Можете да въведете положителна или отрицателна стойност.
- ▶ **Number of repetitions**:
Общ брой на операциите за обработка
- ▶ **Rot. position of entire pattern** (абсолютна стойност):
Ъгъл на завъртане около въведената начална точка. Референтна ос: Референтна ос на активната равнина на обработка (напр. X за ос на инструмента Z). Можете да въведете положителна или отрицателна стойност.
- ▶ **Workpiece surface coordinate** (абсолютна стойност):
Въведете Z координата, на която обработката да започне

Пример: NC блокове

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
ROW1 (X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



Дефиниране на отделен шаблон



Ако сте дефинирали **повърхността на детайла по Z** да не е равна на 0, тогава тази стойност е ефективна в допълнение към повърхността на детайла Q203, която сте дефинирали в цикъла за обработка.

Параметрите **Rotary pos. ref. ax.** и **Rotary pos. minor ax.** са добавени до предварително изпълнената позиция на завъртане на целия шаблон.

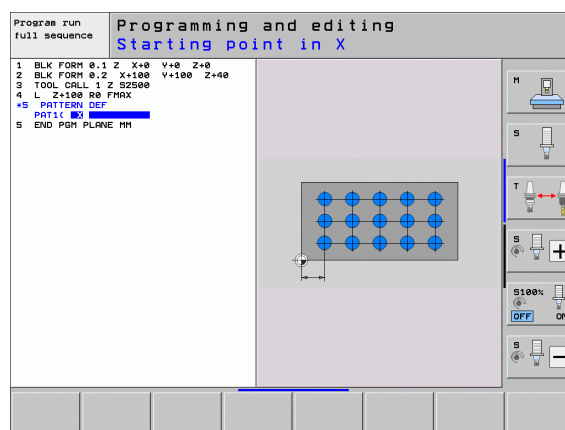


- ▶ **Starting point in X** (абсолютна стойност):
Координата на началната точка на шаблона по ос X
- ▶ **Starting point in Y** (абсолютна стойност):
Координата на началната точка на шаблона по ос Y
- ▶ **Spacing of machining positions X** (инкрементална стойност):
Разстояние между позициите за обработка по посока на X. Можете да въведете положителна или отрицателна стойност.
- ▶ **Spacing of machining positions Y** (инкрементална стойност):
Разстояние между позициите за обработка по посока на Y. Можете да въведете положителна или отрицателна стойност.
- ▶ **Number of columns**:
Общ брой колони в шаблона
- ▶ **Number of lines**:
Общ брой редове в шаблона
- ▶ **Rot. position of entire pattern** (абсолютна стойност):
Ъгъл на завъртане, с който целия шаблон се завърта около въведената начална точка.
Референтна ос: Референтна ос на активната равнина на обработка (напр. X за ос на инструмента Z). Можете да въведете положителна или отрицателна стойност.
- ▶ **Rotary pos. ref. ax.:** Ъгъл на завъртане, около който само референтната ос на равнината на обработване е изместена по отношение на въведената начална точка. Можете да въведете положителна или отрицателна стойност.
- ▶ **Rotary pos. minor ax.:** Ъгъл на завъртане, около който вторичната ос на равнината за обработване е изместена по отношение на въведената начална точка. Можете да въведете положителна или отрицателна стойност.
- ▶ **Workpiece surface coordinate** (абсолютна стойност):
Въведете Z координата, на която обработката да започне

Пример: NC блокове

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF
PAT1 (X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Дефиниране на отделни рамки



Ако сте дефинирали повърхността на детайла по Z да не е равна на 0, тогава тази стойност е ефективна в допълнение към повърхността на детайла Q203, която сте дефинирали в цикъла за обработка.

Параметрите **Rotary pos. ref. ax.** и **Rotary pos. minor ax.** са добавени до предварително изпълнените позиции на завъртане на целия шаблон.



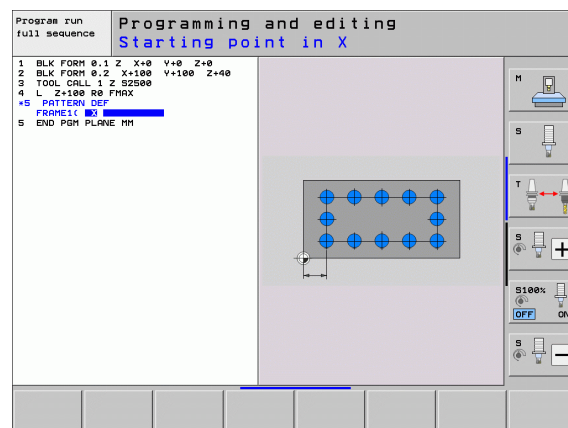
- ▶ **Starting point in X** (абсолютна стойност):
Координата на началната точка на рамката по ос X
- ▶ **Starting point in Y** (абсолютна стойност):
Координата на началната точка на рамката по ос Y
- ▶ **Spacing of machining positions X** (инкрементална стойност):
Разстояние между позициите за обработка по посока на X. Можете да въведете положителна или отрицателна стойност
- ▶ **Spacing of machining positions Y** (инкрементална стойност):
Разстояние между позициите за обработка по посока на Y. Можете да въведете положителна или отрицателна стойност
- ▶ **Number of columns:** Общ брой колони в шаблона
- ▶ **Number of lines:** Общ брой редове в шаблона
- ▶ **Rot. position of entire pattern** (абсолютна стойност):
Ъгъл на завъртане, с който целия шаблон се завърта около въведената начална точка.
Референтна ос: Референтна ос на активната равнина на обработка (напр. X за ос на инструмента Z). Можете да въведете положителна или отрицателна стойност
- ▶ **Rotary pos. ref. ax.:** Ъгъл на завъртане, около който само референтната ос на равнината на обработване е изместена по отношение на въведената начална точка. Можете да въведете положителни или отрицателни стойности.
- ▶ **Rotary pos. minor ax.:** Ъгъл на завъртане, около който вторичната ос на равнината за обработване е изместена по отношение на въведената начална точка. Можете да въведете положителни или отрицателни стойности.
- ▶ **Workpiece surface coordinate** (абсолютна стойност):
Въведете Z координата, на която обработката да започне

Пример: NC блокове

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

FRAME1 (X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Дефиниране на пълна окръжност



Ако сте дефинирали **повърхността на детайла по Z** да не е равна на 0, тогава тази стойност е ефективна в допълнение към повърхността на детайла **Q203**, която сте дефинирали в цикъла за обработка.



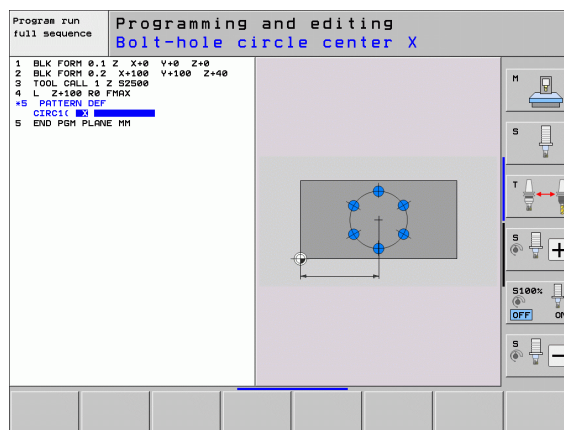
- ▶ **Bolt-hole circle center X** (абсолютна стойност):
Координата на центъра на окръжността по ос X
- ▶ **Bolt-hole circle center Y** (абсолютна стойност):
Координата на центъра на окръжността по ос Y
- ▶ **Bolt-hole circle diameter**: Диаметър на окръжността на отвор за болт
- ▶ **Starting angle**: Полярен ъгъл на първата позиция за обработка. Референтна ос: Референтна ос на активната равнина на обработка (напр. X за ос на инструмента Z). Можете да въведете положителна или отрицателна стойност
- ▶ **Number of repetitions**: Общ номер на позиции за обработка върху окръжност
- ▶ **Workpiece surface coordinate** (абсолютна стойност):
Въведете Z координата, на която обработката да започне

Пример: NC блокове

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



Дефиниране на сегмент от окръжност



Ако сте дефинирали **повърхността на детайла по Z** да не е равна на 0, тогава тази стойност е ефективна в допълнение към **повърхността на детайла Q203**, която сте дефинирали в цикъла за обработка.

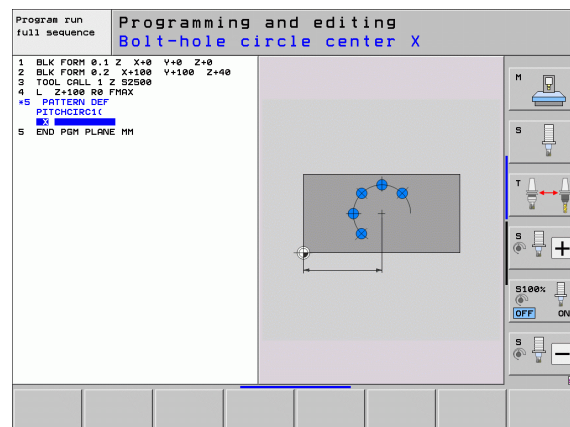


- ▶ **Bolt-hole circle center X** (абсолютна стойност): Координата на центъра на окръжността по ос X
- ▶ **Bolt-hole circle center Y** (абсолютна стойност): Координата на центъра на окръжността по ос Y
- ▶ **Bolt-hole circle diameter**: Диаметър на окръжността на отвор за болт
- ▶ **Starting angle**: Полярен ъгъл на първата позиция за обработка. Референтна ос: Референтна ос на активната равнина на обработка (напр. X за ос на инструмента Z). Можете да въведете положителна или отрицателна стойност
- ▶ **Stepping angle/end angle**: Инкрементален полярен ъгъл между две позиции за обработка. Можете да въведете положителни или отрицателни стойности. Като алтернатива можете да въведете краен ъгъл (превключва се чрез софтуерен бутон)
- ▶ **Number of repetitions**: Общ номер на позиции за обработка върху окръжност
- ▶ **Workpiece surface coordinate** (абсолютна стойност): Въведете Z координата, на която обработката да започне

Пример: NC блокове

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP
30 NUM8 Z+0)



2.4 Таблици с точки

Приложение

Трябва да създадете таблици с точки, когато желаете да изпълните цикъл, или няколко цикли в последователност, на нестандартен шаблон.

Ако използвате цикли за пробиване, координатите на работната равнина в таблицата с точки представя центрите на отворите. Ако използвате цикли за фрезование, координатите на работната равнина в таблицата с точки представят координатите на началната точка на съответния цикъл (например координати на централна точка на кръгъл джоб). Координатите на оста на шпиндела съответстват на координатите на повърхността на детайла.

Създаване на таблици с точки

Изберете режим на работа **Programming and Editing**.



Извикайте файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT

FILE NAME?

ENT

Въведете име на тип на файла на таблицата с точки и потвърдете въвеждането с бутона END.

MM

Изберете като мерна единица: Натиснете софтуерен бутон MM (милиметър) или INCH (инч). TNC превключва към прозореца с програмни блокове и показва празна таблица с точки

INSERT
LINE

Със софтуерния бутон INSERT LINE, вмъкнете нови редове и въведете координатите на желаната позиция за обработка

Повторете процеса, докато бъдат въведени всички желани координати



Използвайте софтуерните бутони X OFF/ON, Y OFF/ON, Z OFF/ON (втори ред със софтуерни бутони) за да определите кои координати желаете да въведете в таблицата с точки.



Скриване на единични точки от процеса на обработка

В колоната **FADE** от таблицата с точки можете да определите дали дефинираната точка да бъде скрита по време на процеса на обработка.



В таблицата, изберете точката, която да бъде скрита



Изберете колоната **FADE**.



Активирайте скриването, или



Деактивирайте скриването



За да скриете маркирана точка по време на обработка, също така трябва да зададете софтуерния бутон **Block skip** в положение ON в режима на работа **Program Run**.

Дефиниране на безопасна височина

В колоната **CLEARANCE** можете да дефинирате отделна височина за всяка точка. Тогава TNC позиционира инструмента до тази стойност по оста на инструмента, преди да достигнете тази позиция в работната равнина (вижте също "Извикване на цикъл във връзка с таблицата с точки" на страница 70).

Избор на таблица за точки в програма

В режим Programming and Editing изберете програмата, за която желаете да активирате таблицата с точки:



Натиснете бутона PGM CALL за да извикате функцията за избор на таблица с точки



Натиснете софтуерния бутон POINT TABLE



Натиснете софтуерния бутон WINDOW SELECTION: TNC наслагва прозорец, където можете да изберете желаната таблица с нулеви точки

Изберете таблица с точки чрез бутоните със стрелки или чрез щракване с мишката и потвърдете чрез натискане на ENT: TNC въвежда пълното име на пътя в блок **SEL PATTERN**.



Завършете тази функция с бутона END

Като алтернатива също можете да въведете името на таблица или пълното име на пътя на таблицата, която да бъде извикана директно чрез клавиатурата.

Примерен NC блок

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```



Извикване на цикъл във връзка с таблицата с точки



С CYCL CALL PAT TNC изпълнява таблицата с точки, която последно сте дефинирали (дори ако сте дефинирали таблица с точки в програмата, която е била вместена с CALL PGM.

Ако желаете TNC да извика последния дефиниран фиксиран цикъл в точките, дефинирани в таблицата с точки, тогава програмирайте извикване на цикъла с CYCL CALL PAT:



- ▶ Програмирайте извикването на цикъла: Натиснете бутона CYCL CALL
- ▶ Извикайте таблицата с точки: Натиснете софтуерен бутон CYCL CALL PAT
- ▶ Въведете скорост на подаване, с която TNC да извърши преместване от точка към точка (ако не въведете, TNC ще премести с последно програмираната скорост на подаване; FMAX не е валидна)
- ▶ Ако е необходимо, въведете спомагателна функция M, тогава потвърдете с бутона END

TNC отдръпва инструмента до безопасна височина между началните точки. TNC използва или координатата на оста на шпиндела от извикването цикъл, стойността от параметъра Q204 на цикъла, или стойността дефинирана в колоната CLEARANCE като безопасна височина, което е най-голямо.

Ако желаете да преместите с намалена скорост на подаване, когато пре-позиционирате по оста на шпиндела, използвайте спомагателна функция M103.

Ефект на таблиците с точки с SL цикли и Цикъл 12

TNC интерпретира точките като допълнително изместване на нулева точка.

Ефект на таблиците с точки с Цикли от 200 до 208 и от 262 до 267

TNC интерпретира точките на работната равнина като координати на центрите на отвори. Ако желаете да използвате координати, дефинирани в таблицата с точки за ос на шпиндела като координати на начална точка, трябва да дефинирате координатите на повърхността на детайла (Q203) като 0.



Ефект на таблиците с точки с Цикли от 210 до 215

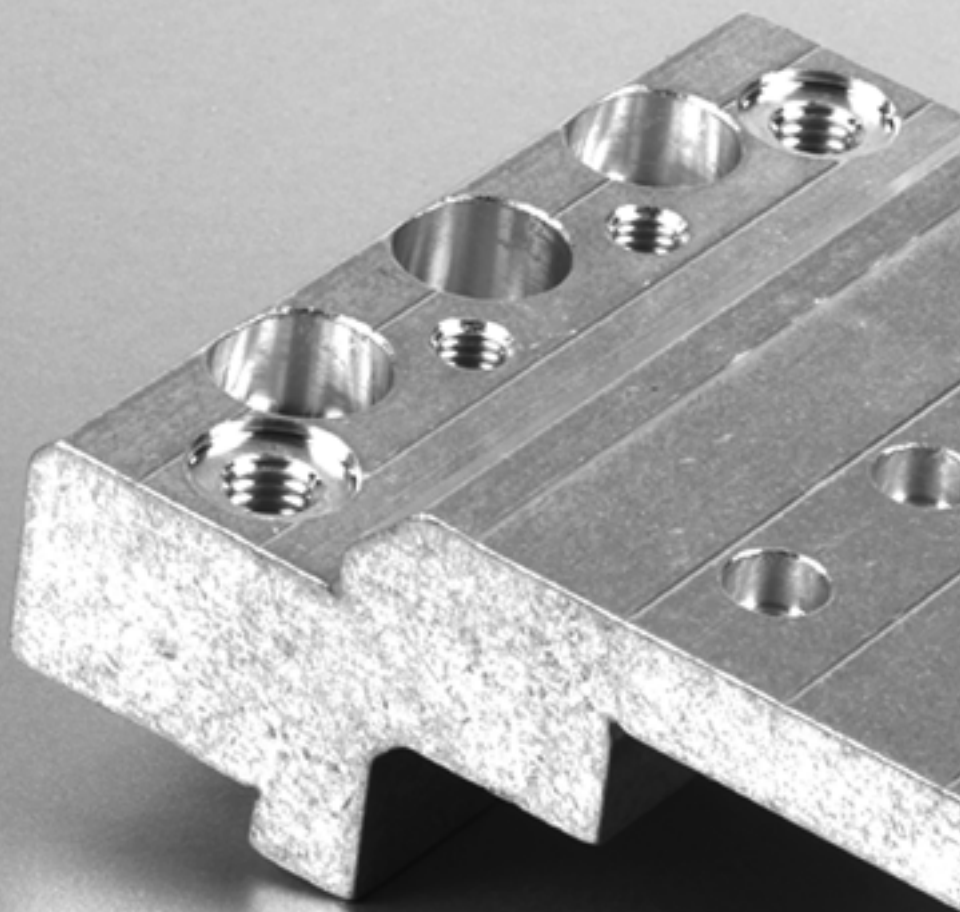
TNC интерпретира точките като допълнително изместване на нулева точка. Ако желаете да използвате точките, дефинирани в таблицата с точки като координати на начална точка, трябва да дефинирате началните точки и координатите на повърхността на детайла (Q203) в съответния фрезови цикъл като 0.

Ефект на таблиците с точки с Цикли от 251 до 254

TNC интерпретира точките на работната равнина като координати на началната точка на цикъла. Ако желаете да използвате координати, дефинирани в таблицата с точки за ос на шпиндела като координати на начална точка, трябва да дефинирате координатите на повърхността на детайла (Q203) като 0.







3

**Фиксирани цикли:
Пробиване**



3.1 Основни положения

Общ преглед

TNC предлага 9 цикъла за всички типове пробивни операции:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
240 CENTERING С автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние, опционално въвеждане на диаметър или дълбочина на центриране		Стр. 76
200 DRILLING С автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние		Стр. 78
201 REAMING С автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние		Стр. 81
202 BORING С автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние		Стр. 83
203 UNIVERSAL DRILLING С автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние, чупене на стружка, и с декремент		Стр. 87
204 BACK BORING С автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние		Стр. 91



Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
205 UNIVERSAL PECKING С автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние, чупене на стружка, и предварително разстояние за спиране		Стр. 95
208 BORE MILLING С автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние		Стр. 100
241 SINGLE-LIP DEEP-HOLE DRILLING С автоматично предварително позициониране до най-дълбока начална точка, дефиниция на скоростта на вала и охлаждането		Стр. 103



3.2 CENTERING (Cycle 240, DIN/ISO: G240) (Центриране)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход FMAX до зададеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Инструмента се центрира с програмираната скорост на подаване F до въведените диаметър или дълбочина на центриране.
- 3 Ако е дефинирано, инструмента остава на дълбочината на центриране.
- 4 Накрая, инструмента се премества до безопасно разстояние или - ако е програмирано - до второто зададено безопасно разстояние на бърз ход FMAX.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса R0.

Алгебричния знак за параметъра на цикъла Q344 (диаметър) или Q201 (дълбочина) определя посоката на работа. Ако програмирате диаметъра или дълбочината = 0, цикъла няма да бъде изпълнен.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

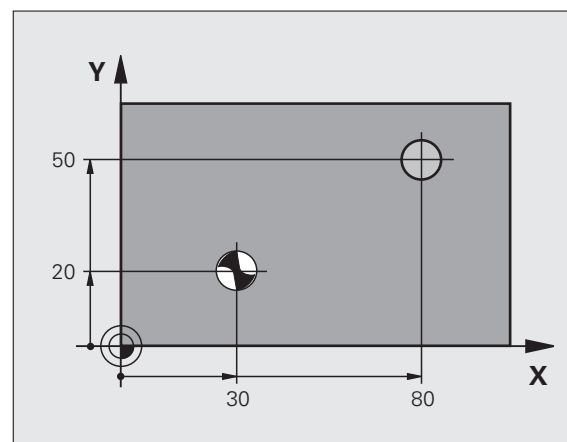
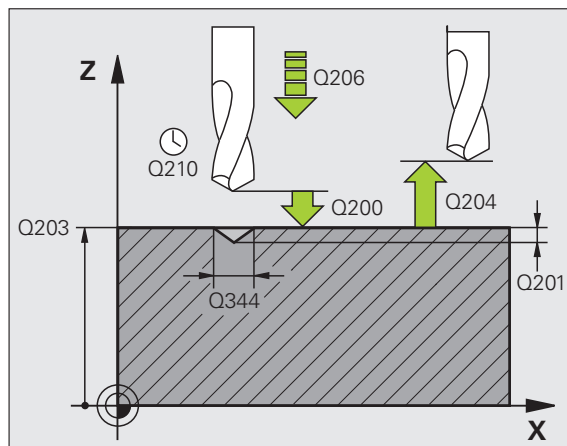
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведен положителен диаметър или дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададено безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Въведете положителна стойност. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Select Depth/Diameter (1/0) Q343**: Изберете дали центрирането да е базирано на въведения диаметър или дълбочина. Ако TNC трябва да извърши центриране на база на въведения диаметър, ъгъла на върха на инструмента трябва да бъде дефинирана в колоната **T-ANGLE** на таблицата с инструменти **TOOL.T**.
0: Центриране, базирано на въведената дълбочина
1: Центриране, базирано на въведения диаметър
- ▶ **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на центриране (върха на центриращия инструмент). Ефективно само ако е дефиниран Q343=0. Входен диапазон -от 99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Diameter (algebraic sign) Q344**: Диаметър за центриране. Ефективно само ако е дефиниран Q343=1. Входен диапазон -от 99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на центриране. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- ▶ **Dwell time at depth Q211**: Време в секунди, когато инструмента остава на дъното на отвора. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



Пример: NC блокове

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 240 CENTERING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q343=1 ;SELECT DEPTH/DIA.

Q201=+0 ;DEPTH

Q344=-9 ;DIAMETER

Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q211=0.1 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE

Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX



3.3 DRILLING (Cycle 200) (Пробиване)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до зададеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Инструмента пробива до първата дълбочина на врязване с програмираната скорост на подаване **F**.
- 3 TNC връща инструмента с **FMAX** до зададеното безопасно разстояние, задържа го там (ако е въведено време за задържане), и тогава извършва преместване с **FMAX** до зададеното безопасно разстояние над първата дълбочина на врязване.
- 4 След това инструмента продължава с друго подаване при програмираната скорост на подаване **F**.
- 5 TNC повтаря този процес (от 2 до 4) докато бъде достигната програмираната дълбочина.
- 6 Инструмента се отдръпва от дъното на отвора до зададеното безопасно разстояние или - ако е програмирано - до второто безопасно разстояние с **FMAX**.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричния знак за параметъра на цикъла **DEPTH** определя посоката на работа. Ако програмирате **DEPTH=0**, цикъла няма да бъде изпълнен.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

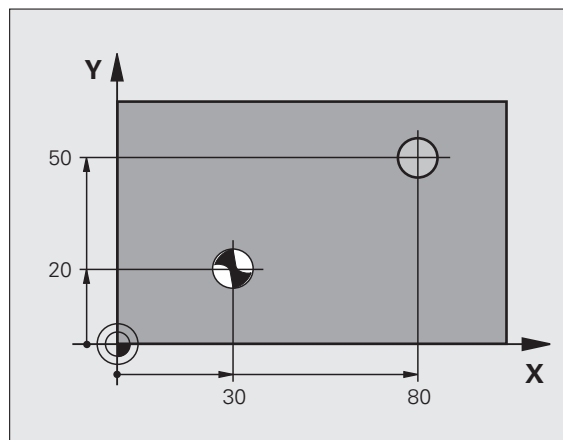
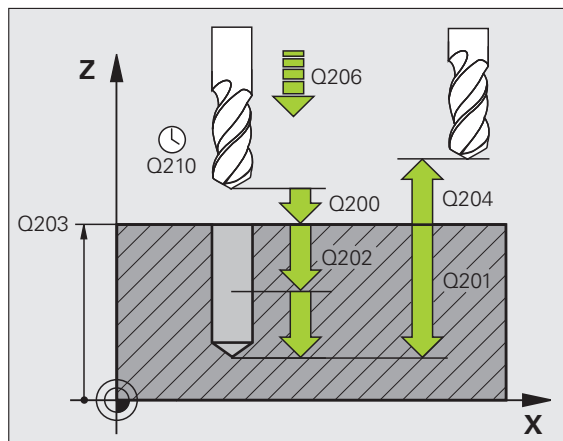
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Въведете положителна стойност. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на отвора (върха на свредлото). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на пробиване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Входен диапазон от 0 до 99999.9999 Дълбочината не трябва да е кратна на дълбочината на врязване. TNC ще отиде до дълбочина с едно движение, ако:
 - дълбочината на врязване е равна на дълбочината
 - дълбочината на врязване е по-голяма от дълбочината
- **Dwell time at top Q210**: Време в секунди, когато инструмента остава на безопасно разстояние, след като е бил отдръпнат от отвора за премахване на стружки. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



3.3 DRILLING (Cycle 200) (Пробиване)

Пример: NC блокове

11 CYCL DEF 200 DRILLING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-15 ;DEPTH

Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q202=5 ;PLUNGING DEPTH

Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP

Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE

Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q211=0.1 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q395=0 ;DEPTH REFERENCE

12 L X+30 Y+20 FMAX M3 M99

14 L X+80 Y+50 FMAX M99



- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Dwell time at depth Q211**: Време в секунди, когато инструмента остава на дъното на отвора. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **DEPTH REFERENCE Q395**: Изберете дали въведената дълбочина се отнася към върха на инструмента или цилиндричната част на инструмента. Ако TNC трябва да отнесе дълбочината до цилиндричната част на инструмента, ъгъла на върха на инструмента трябва да бъде дефиниран в колоната T ANGLE на таблицата за инструменти TOOL.T.
0 = Дълбочина, отнесена към върха на инструмента
1 = Дълбочина, отнесена към цилиндричната част на инструмента

3.4 REAMING (Cycle 201, DIN/ISO: G201) (Райбероване)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Инструмента райберова до въведената дълбочина с програмираната скорост на подаване **F**.
- 3 Ако е програмирано, инструмента остава на дъното на отвора за въведеното време на задържане.
- 4 Тогава инструмента се отдръпва до зададеното безопасно разстояние със скоростта на подаване **F**, и от там - ако е програмирано - до второто безопасно разстояние с **FMAX**.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла **DEPTH** определя посоката на работа. Ако програмирате **DEPTH=0**, цикъла няма да бъде изпълнен.



Опасност от сблъсък!

Задайте в **MP7441** бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

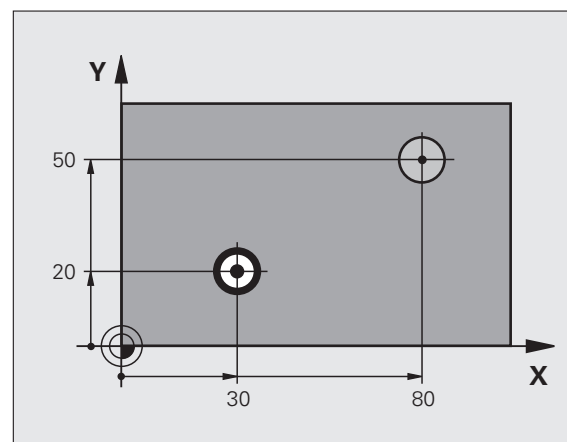
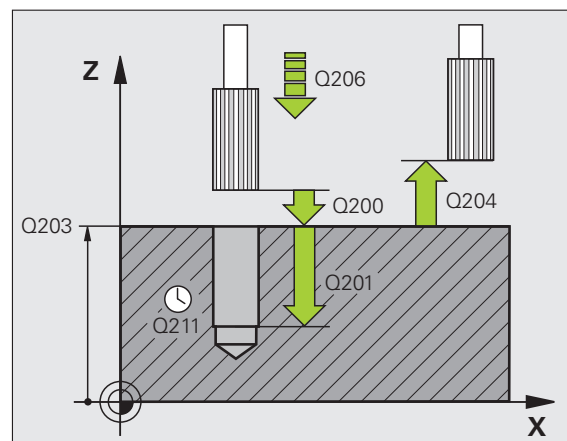
Задайте в **MP7441** бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



Параметри на цикъл



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на отвора. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на райбероване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- **Dwell time at depth Q211**: Време в секунди, когато инструмента остава на дъното на отвора. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- **Feed rate for retraction Q208**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се извършва отдръпване от отвора. Ако въведете $Q208 = 0$, се прилага скорост на подаване за райбероване. Входен диапазон от 0 до 99999.999
- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



Пример: NC блокове

11 CYCL DEF 201 REAMING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-15 ;DEPTH

Q206=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q211=0.5 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q208=250 ;RETRACTION FEED RATE

Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE

Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M9

15 L Z+100 FMAX M2



3.5 BORING (Cycle 202, DIN/ISO: G202) (Разстъргване)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до зададеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Инструмента разстъргва до програмирана дълбочина със скорост за подаване за врязване.
- 3 Ако е програмирано, инструмента остава на дъното на отвора за въведеното време на задържане с активно въртене на шпиндела без рязане.
- 4 Тогава TNC ориентира шпиндела към позиция, която е дефинирана в параметър Q336.
- 5 Ако е избрано отдръпване, инструмента се отдръпва в програмирана посока с 0.2 mm (фиксирана стойност)
- 6 TNC премества инструмента със скорост на подаване за отдръпване до зададеното безопасно разстояние и тогава, ако е въведена, до второто безопасно разстояние с **FMAX**. Ако Q214=0, точката на инструмента остава на стената на отвора.



Моля, имайте предвид при програмиране:



За използването на този цикъл, машината и TNC трябва да бъдат специално подготвени от производителя на машината.

Този цикъл е ефективен само за машини със сервоуправляем шпиндел.



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

След като цикъла е завършен, TNC възстановява състоянията на охлаждането и шпиндела, който са били активни преди извикването на цикъла.

**Опасност от сблъсък!**

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Изберете посока на разделяне, в която инструмента да се отдалечи от ръба на отвора.

Проверете позицията на върха на инструмента, когато програмирате ориентация на шпиндела до ъгъла, който сте въвели в Q336 (например в режима на работа Positioning with Manual Data Input (Позициониране с ръчно въвеждане на данни)). Задайте ъгъла така, че върха на инструмента да е успореден на координатната ос.

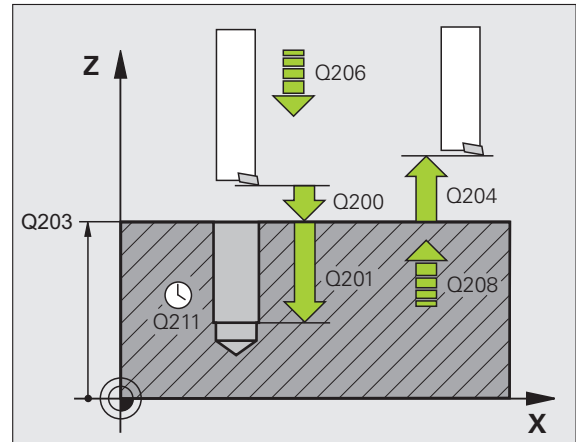
По време на отдръпване TNC автоматично отчита активната ротация на координатната система.

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

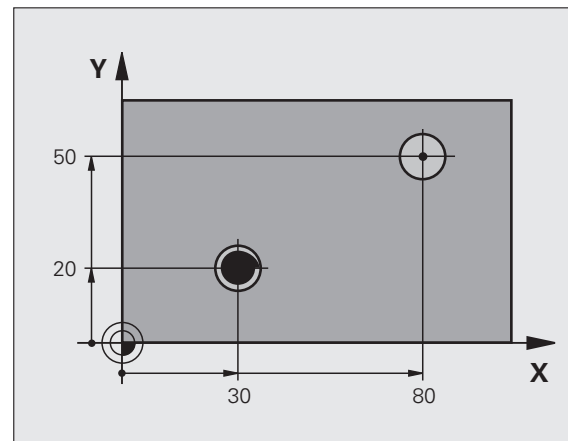
Параметри на цикъл



- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на отвора. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на разстъргване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- ▶ **Dwell time at depth Q211**: Време в секунди, когато инструмента остава на дъното на отвора. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Feed rate for retraction Q208**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се извършва отдръпване от отвора. Ако въведете Q208 = 0, се прилага скорост на подаване за врязване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернативно **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **PREDEF**



- **Disengaging direction (0/1/2/3/4) Q214:** Определя посоката, в която TNC отдръпва инструмента на дъното на отвора (след ориентация на шпиндела).
- 0 Инструмента да не се отдръпва
 - 1 Отдръпване на инструмента в отрицателна посока на главна ос
 - 2 Отдръпване на инструмента в отрицателна посока на вторична ос
 - 3 Отдръпване на инструмента в положителна посока на главната ос
 - 4 Отдръпване на инструмента в положителна посока на вторичната ос
- **Angle for spindle orientation Q336** (абсолютна стойност): Ъгъла, на който TNC позиционира инструмента преди да го отдръпне. Входен диапазон от -360.000 до 360.000



Пример:

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 BORING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-15 ;DEPTH

Q206=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q211=0.5 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q208=250 ;RETRACTION FEED RATE

Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE

Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q214=1 ;DISENGAGING DIRECTN

Q336=0 ;ANGLE OF SPINDLE

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

3.6 UNIVERSAL DRILLING (Cycle 203, DIN/ISO: G203) (Универсално пробиване)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Инструмента пробива до първата дълбочина на врязване с програмираната скорост на подаване **F**.
- 3 Ако сте програмирали чупене на стружка, тогава инструмента се отдръпва с въведената стойност за отдръпване. Ако работите без чупене на стружка, инструмента се отдръпва на бърз ход до зададеното безопасно разстояние, остава там - ако е програмирано - за въведеното време за задържане, и се придвижва отново с **FMAX** до разстоянието за предварително спиране Q256 над текущо пробитата дълбочина
- 4 След това инструмента продължава с друго подаване при програмираната скорост на подаване. Ако е програмирана, дълбочината на врязване се намалява след всяко подаване с декремента.
- 5 TNC повтаря този процес (от 2 до 4), докато бъде достигната програмираната цяла дълбочина на отвора
- 6 Инструмента остава на дъното на отвора - ако е програмирано - за въведеното време за задържане без рязане, и тогава се отдръпва до зададеното безопасно разстояние със скорост на подаване за отдръпването. Ако е програмирано, инструмента се премества до второто зададено безопасно разстояние с **FMAX**.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

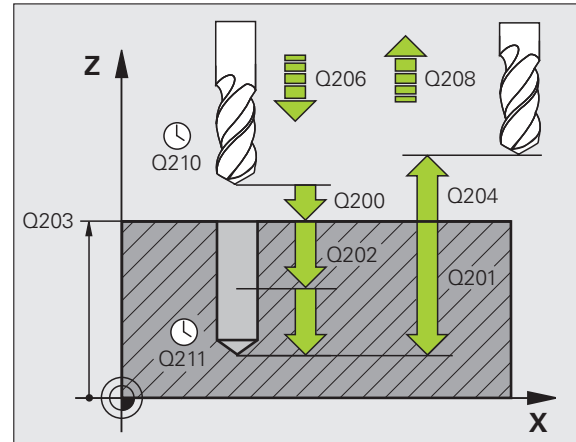
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструментът се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпинделът не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на отвора (върха на свредлото). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на пробиване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- ▶ **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Входен диапазон от 0 до 99999.9999 Дълбочината не трябва да е кратна на дълбочината на врязване. TNC ще отиде до дълбочина с едно движение, ако:
 - дълбочината на врязване е равна на дълбочината
 - дълбочината на врязване е по-голяма от дълбочината и не е дефинирано чупене на стружка
- ▶ **Dwell time at top Q210**: Време в секунди, когато инструмента остава на безопасно разстояние, след като е бил отдръпнат от отвора за премахване на стружки. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Decrement Q212** (инкрементална стойност): Стойност, с която TNC намалява дълбочината на врязване Q202 след всяко подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



- **No. of breaks before retracting Q213:** Брой на счупванията на стружки, след които TNC да изтегли инструмента от отвора за премахване на стружките. За чупене на стружка, TNC отдръпва инструмента всеки път със стойността в Q256. Входен диапазон от 0 до 99999
- **Minimum plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Ако сте въвели декремент, TNC ограничава дълбочината на врязване до стойността въведена с Q205. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Dwell time at depth Q211:** Време в секунди, когато инструмента остава на дъното на отвора. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- **Feed rate for retraction Q208:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се извършва отдръпване от отвора. Ако въведете Q208 = 0, TNC отдръпва инструмента със скорост на подаване Q206. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернативно **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Retraction rate for chip breaking Q256** (инкрементална стойност): Стойност, с която TNC прибира инструмента по време на чупене на стружка. Входен диапазон от 0.1000 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **DEPTH REFERENCE Q395:** Изберете дали въведената дълбочина се отнася към върха на инструмента или цилиндричната част на инструмента. Ако TNC трябва да отнесе дълбочината до цилиндричната част на инструмента, ъгъла на върха на инструмента трябва да бъде дефиниран в колоната T ANGLE на таблицата за инструменти TOOL.T.
0 = Дълбочина, отнесена към върха на инструмента
1 = Дълбочина, отнесена към цилиндричната част на инструмента

Пример: NC блокове

11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL DRILLING	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q201=-20	;DEPTH
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q210=0	;DWELL TIME AT TOP
Q203=+20	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q212=0.2	;DECREMENT
Q213=3	;NR OF BREAKS
Q205=3	;MIN. PLUNGING DEPTH
Q211=0.25	;DWELL TIME AT DEPTH
Q208=500	;RETRACTION FEED RATE
Q256=0.2	;DIST FOR CHIP BRKNG
Q395=0	;DEPTH REFERENCE

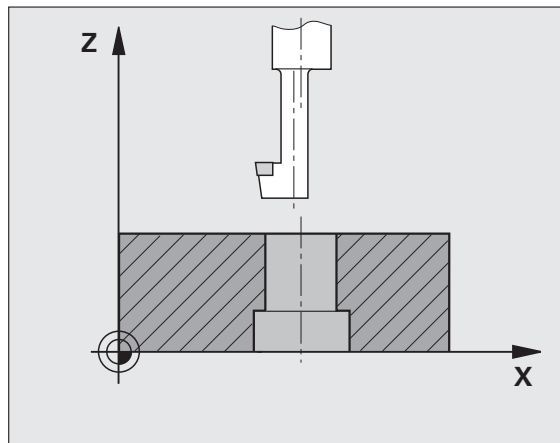


3.7 BACK BORING (Cycle 204, DIN/ISO: G204) (Зенкерование)

Изпълнение на цикъл

Този цикъл позволява отвори да бъдат разстъргани от долната страна на детайла.

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до зададеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 След това TNC ориентира шпиндела до позиция 0° с ориентирано спиране на шпиндела, и измества инструмента на разстояние извън центъра.
- 3 Тогава инструмента се връзва във вече пробит отвор със скорост на подаване за предварително позициониране, докато зъба достигне безопасното разстояние на долната страна на детайла.
- 4 После TNC центрира инструмента отново върху разстъргания отвор, включва шпиндела и охлаждането и премества със скорост на подаване за разстъргване до дълбочината на разстъргване.
- 5 Ако е въведено време за задържане, инструмента ще направи пауза на върха на разстъргания отвор и тогава отново ще бъде отдръпнат от отвора. Изпълнява се друго ориентирано спиране на шпиндел и инструмента още веднъж се измества на офсетно разстояние.
- 6 TNC премества инструмента със скорост на подаване за предварително позициониране до зададеното безопасно разстояние и тогава, ако е въведено, до второто безопасно разстояние с **FMAX**.



Моля, имайте предвид при програмиране:



За използването на този цикъл, машината и TNC трябва да бъдат специално подготвени от производителя на машината.

Този цикъл е ефективен само за машини със сервоуправляем шпиндел.

За цикъла се изискват специални разстъргващи инструменти за обратно рязане.



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Забележка: Положителен знак означава разстъргване по посока на положителната ос на шпиндела.

Въведената дължина на инструмента е общата дължина до долната страна на разстъргващия прът, а не само до зъба.

Когато изчислява началната точка за разстъргване, TNC потвърждава дължината на зъба на разстъргващия прът и дебелината на материала.

Можете също да изпълните Cycle 204 с **M04** ако трябва да програмирате **M04** вместо **M03** предшестваш извикването на цикъла.



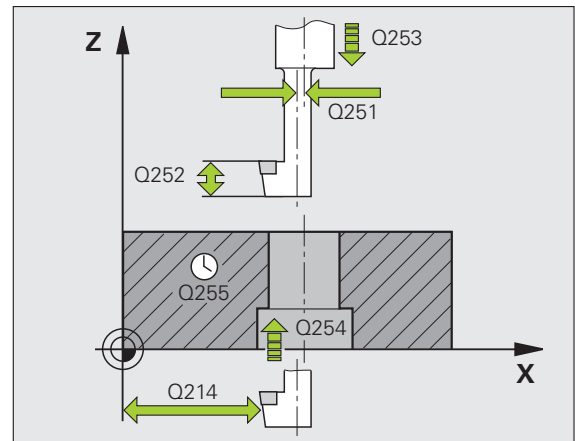
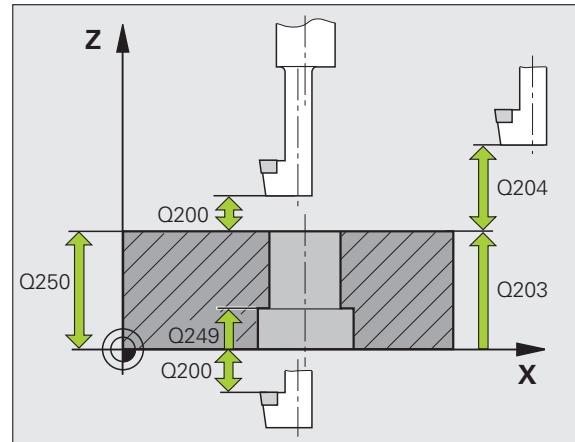
Опасност от сблъсък!

Проверете позицията на върха на инструмента, когато програмирате ориентация на шпиндела до ъгъла, който сте въвели в Q336 (например в режима на работа Positioning with Manual Data Input (Позициониране с ръчно въвеждане на данни)). Задайте ъгъла така, че върха на инструмента да е успореден на координатната ос. Изберете посока на разделяне, в която инструмента да се отдалечи от ръба на отвора.

Параметри на цикъл



- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Depth of counterbore Q249** (инкрементална стойност): Разстояние между долната страна на детайла и горната страна на отвора. Положителен знак означава, че отвора ще бъде разстъргван в положителна посока по оста на шпиндела. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Material thickness Q250** (инкрементална стойност): Дебелина на обработвания детайл. Входен диапазон от 0.0001 до 99999.9999
- ▶ **Off-center distance Q251** (инкрементална стойност): Офсетно разстояние на разстъргващия инструмент; стойност от данни за инструмента. Входен диапазон от 0.0001 до 99999.9999
- ▶ **Tool edge height Q252** (инкрементална стойност): Разстояние между долната страна на разстъргващия инструмент и главния режещ зъб; стойност от данни за инструмента. Входен диапазон от 0.0001 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се врязва в детайла, или когато се отдръпва от детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Feed rate for countersinking Q254**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на зенкерование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- ▶ **Dwell time Q255**: Време за задържане в секунди на горната страна на разстъргвания отвор. Входен диапазон от 0 до 3600.000



- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Disengaging direction (0/1/2/3/4) Q214**: Определя посоката, в която TNC измества инструмента на офсетното разстояние (след ориентация на шпиндела). Въвеждане на 0 не е разрешено
 - 1 Отдръпване на инструмента в отрицателна посока на главна ос
 - 2 Отдръпване на инструмента в отрицателна посока на вторична ос
 - 3 Отдръпване на инструмента в положителна посока на главната ос
 - 4 Отдръпване на инструмента в положителна посока на вторичната ос
- ▶ **Angle for spindle orientation Q336** (абсолютна стойност): Ъгъла, на който TNC позиционира инструмента преди той да се вреже в или отдръпне от разстъргания отвор. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000

Пример: NC блокове

11 CYCL DEF 204 BACK BORING	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q249=+5	;DEPTH OF COUNTERBORE
Q250=20	;MATERIAL THICKNESS
Q251=3.5	;OFF-CENTER DISTANCE
Q252=15	;TOOL EDGE HEIGHT
Q253=750	;F PRE-POSITIONING
Q254=200	;F COUNTERSINKING
Q255=0	;DWELL TIME
Q203=+20	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q214=1	;DISENGAGING DIRECTN
Q336=0	;ANGLE OF SPINDLE



3.8 UNIVERSAL PECKING (Cycle 205, DIN/ISO: G205) (Универсално пробиване с чупене на стружка)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Ако въведете по-дълбока начална точка, TNC премества със дефинираната скорост на подаване за позициониране до зададено безопасно разстояние над по-дълбоката начална точка.
- 3 Инструмента пробива до първата дълбочина на врязване с програмираната скорост на подаване **F**.
- 4 Ако сте програмирали чупене на стружка, тогава инструмента се отдръпва с въведената стойност за отдръпване. Ако работите без чупене на стружка, инструмента се отдръпва на бърз ход до зададеното безопасно разстояние, остава там - ако е програмирано - за въведеното време за задържане, и се придвижва отново с **FMAX** до разстоянието за предварително спиране Q256 над текущо пробитата дълбочина
- 5 След това инструмента продължава с друго подаване при програмираната скорост на подаване. Ако е програмирана, дълбочината на врязване се намалява след всяко подаване с декремента.
- 6 TNC повтаря този процес (от 2 до 4), докато бъде достигната програмираната цяла дълбочина на отвора
- 7 Инструмента остава на дъното на отвора - ако е програмирано - за въведеното време за задържане без рязане, и тогава се отдръпва до зададеното безопасно разстояние със скорост на подаване за отдръпването. Ако е програмирано, инструмента се премества до второто зададено безопасно разстояние с **FMAX**.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Ако въведете различни разстояния за предварително спиране за **Q258** и **Q259**, TNC ще промени разстоянието за предварително спиране между първата и последната дълбочини на врязване със същата стъпка.

Ако използвате **Q379** за да въведете по-дълбока начална точка, TNC просто променя началната точка на подавателното движение. Движенията на отдръпване не се променят от TNC, подари което са изчисляват спрямо координатите на работната повърхност.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

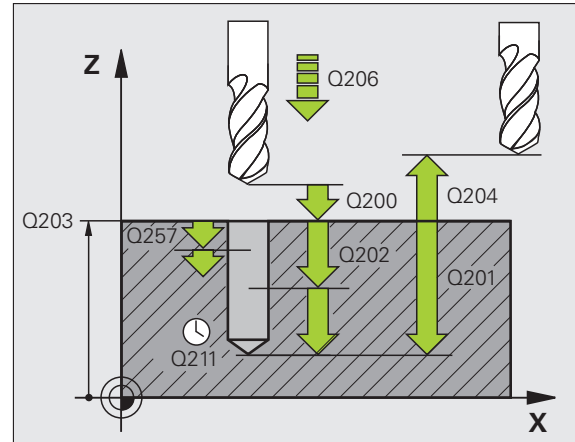
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на отвора (върха на свредлото). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на пробиване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- ▶ **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Входен диапазон от 0 до 99999.9999 Дълбочината не трябва да е кратна на дълбочината на врязване. TNC ще отиде до дълбочина с едно движение, ако:
 - дълбочината на врязване е равна на дълбочината
 - дълбочината на врязване е по-голяма от дълбочината
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Decrement Q212** (инкрементална стойност): Стойност, с която TNC намалява дълбочината на врязване Q202. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Minimum plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Ако сте въвели декремент, TNC ограничава дълбочината на врязване до стойността въведена с Q205. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Upper advanced stop distance Q258** (инкрементална стойност): Зададено безопасно разстояние за позициониране на бърз ход, когато TNC премества инструмента отново до текущата дълбочина на врязване, след отдръпване от отвора; стойност за първата дълбочина на врязване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



3.8 UNIVERSAL PECKING (Cycle 205, DIN/ISO: G205) (Универсално пробиване с чупене на стружка)



- ▶ **Lower advanced stop distance Q259** (инкрементална стойност): Зададено безопасно разстояние за позициониране на бърз ход, когато TNC премества инструмента отново до текущата дълбочина на врязване, след отдръпване от отвора; стойност за последната дълбочина на врязване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Infeed depth for chip breaking Q257** (инкрементална стойност): Дълбочина, на която TNC извършва чупене на стружка. Ако е въведено 0, не се извършва чупене на стружка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Retraction rate for chip breaking Q256** (инкрементална стойност): Стойност, с която TNC прибира инструмента по време на чупене на стружка. TNC отдръпва инструмента със скорост на подаване 3000 mm/min. Входен диапазон от 0.1000 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Dwell time at depth Q211:** Време в секунди, когато инструмента остава на дъното на отвора. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Deepened starting point Q379** (инкрементална стойност, по отношение на повърхността на детайла): Начална позиция за пробиване, ако вече е изпълнено пилотно пробиване с по-къс инструмент до определена дълбочина. TNC премества със **скорост на подаване за предварително позициониране** от зададеното безопасно разстояние до по-дълбоката начална точка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на позициониране от зададено безопасно разстояние до по-дълбоката начална точка. Ефективно само, ако въведената стойност за Q379 не е равна на 0. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Пример: NC блокове

11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q201=-80 ;DEPTH
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG
Q202=15 ;PLUNGING DEPTH
Q203=+100;SURFACE COORDINATE
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q212=0.5 ;DECREMENT
Q205=3 ;MIN. PLUNGING DEPTH
Q258=0.5 ;UPPER ADV. STOP DIST.
Q259=1 ;LOWER ADV. STOP DIST.
Q257=5 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG
Q256=0.2 ;DIST FOR CHIP BRKNG
Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH
Q379=7.5 ;STARTING POINT
Q253=750 ;F PRE-POSITIONING
Q208=99999;RETRACTION FEED RATE
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE



- **Feed rate for retraction Q208:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се извършва отдръпване след обработващата операция. Ако въведете Q208 = 0, TNC отдръпва инструмента със скорост на подаване Q206. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **DEPTH REFERENCE Q395:** Изберете дали въведената дълбочина се отнася към върха на инструмента или цилиндричната част на инструмента. Ако TNC трябва да отнесе дълбочината до цилиндричната част на инструмента, ъгъла на върха на инструмента трябва да бъде дефиниран в колоната T ANGLE на таблицата за инструменти TOOL.T.
0 = Дълбочина, отнесена към върха на инструмента
1 = Дълбочина, отнесена към цилиндричната част на инструмента

3.9 BORE MILLING (Cycle 208) (Пробиване с фрезоване)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до програмираното безопасно разстояние над повърхността на детайла и тогава премества инструмента до обиколката на отвора по дъга от окръжност (ако има достатъчно място).
- 2 Инструмента фрезова по винтова линия от текущата позиция до първата дълбочина на врязване с програмираната скорост на подаване **F**.
- 3 Когато дълбочината на пробиване е достигната, TNC още веднъж обхожда по пълна окръжност за да отстрани останалия материал от първоначалното врязване.
- 4 След това TNC отново позиционира инструмента в центъра на отвора.
- 5 Накрая TNC връща до зададеното безопасно разстояние на **FMAX**. Ако е програмирано, инструмента се премества до второто зададено безопасно разстояние с **FMAX**.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Ако сте въвели диаметъра на отвора да бъде същия като диаметъра на инструмента, TNC ще пробие директно до въведената дълбочина без винтова интерполация.

Активната функция за огледално изобразяване **не** влияе на типа фрезоване, дефинирано в цикъла.

Имайте предвид, че ако разстоянието за подаване е твърде голямо, инструмента или детайла може да бъдат повредени.

За избягване на подаванията от твърде голямо разстояние, въведете максимален ъгъл на врязване на инструмента в колоната **ANGLE** на таблицата с инструменти. Тогава TNC автоматично ще изчисли максимално разрешеното подаване и съответно ще промени въведената от Вас стойност.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

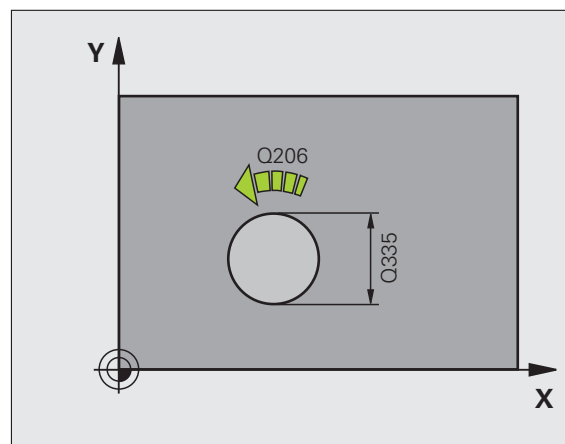
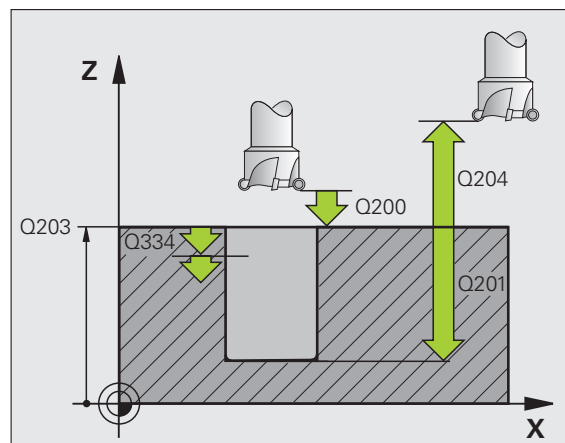
Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



Параметри на цикъл



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между по-ниския ръб на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на отвора. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по пробиване по винтова линия. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернативно **FAUTO, FU, FZ**
- **Infeed per helix Q334** (инкрементална стойност): Дълбочина на врязване на инструмента с всяка винтова линия ($\approx 360^\circ$). Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Nominal diameter Q335** (абсолютна стойност): Диаметър на отвор за фрезозане. Ако сте въвели номиналния диаметър да бъде същия като диаметъра на инструмента, TNC ще пробие директно до въведената дълбочина без винтова интерполация. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Roughing diameter Q342** (абсолютна стойност): Веднага след като въведете стойност по-голяма от 0 в Q342, TNC няма повече да проверява отношението на номиналния диаметър и диаметъра на инструмента. Това позволява грубо фрезозане на отвори, чиито диаметър е повече от два пъти по-голям от диаметъра на инструмента. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Climb or up-cut Q351**: Вид фрезова операция с M3
+1 = еднопосочно фрезозане
-1 = насрещно фрезозане
PREDEF = използва стойност по подразбиране от **GLOBAL DEF**



Пример: NC блокове

12 CYCL DEF 208 BORE MILLING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-80 ;DEPTH

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q334=1,5 ;PLUNGING DEPTH

Q203=+100;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q335=25 ;NOMINAL DIAMETER

Q342=0 ;ROUGHING DIAMETER

Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT

3.10 SINGLE-LIP DEEP-HOLE DRILLING (Cycle 241, DIN/ISO: G241) (Пробиване на дълбоки отвори с фреза с един режещ ръб

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 След това TNC премества инструмента на дефинирана скорост на подаване за позициониране до безопасното разстояние над по-дълбоката начална точка и включва скорост за пробиване (**M3**) и охлаждането. Движението за приближаване е изпълнено в посоката на завъртане, дефинирана в цикъла, с шпиндел по посока на часовниковата стрелка, обратно на часовниковата стрелка или неподвижен шпиндел.
- 3 Инструмента пробива до въведената дълбочина на пробиване или, ако така е дефинирано, до въведената дълбочина на задържане, с програмираната скорост на подаване **F**.
- 4 Ако е програмирано, инструмента остава на дъното на отвора за чупене на стружка. След това TNC изключва охлаждането и възстановява скоростта за пробиване до стойността дефинирана за отдръпване.
- 5 След времето за задържане на дъното на отвора, инструмента е отдръпнат до зададеното безопасно разстояние със скорост на подаване за отдръпване. Ако е програмирано, инструмента се премества до второто зададено безопасно разстояние с **FMAX**.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла **DEPTH** определя посоката на работа. Ако програмирате **DEPTH=0**, цикъла няма да бъде изпълнен.



3.10 SINGLE-LIP DEEP-HOLE DRILLING (Cycle 241, DIN/ISO: G241) (Пробиване на дълбоки отвори с фреза с един режещ ръб



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

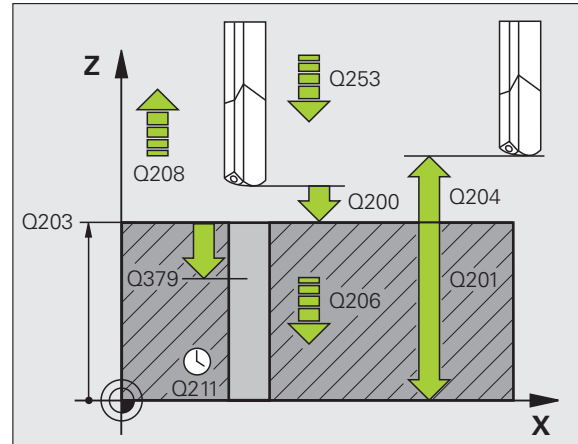
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!



Параметри на цикъл



- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на отвора. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на пробиване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- ▶ **Dwell time at depth Q211**: Време в секунди, когато инструмента остава на дъното на отвора. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Deepened starting point Q379** (инкрементална стойност, по отношение на повърхността на детайла): Начална позиция за текуща операция за пробиване. TNC премества със **скорост на подаване за предварително позициониране** от зададеното безопасно разстояние до по-дълбоката начална точка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на позициониране от зададено безопасно разстояние до по-дълбоката начална точка. Ефективно само, ако въведената стойност за Q379 не е равна на 0. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Feed rate for retraction Q208**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се извършва отдръпване от отвора. Ако въведете Q208 = 0, TNC отдръпва инструмента със скорост на подаване за пробиване Q206. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, PREDEF**



3.10 SINGLE-LIP DEEP-HOLE DRILLING (Cycle 241, DIN/ISO: G241) (Пробиване на дълбоки отвори с фреза с един режещ ръб)



3.10 SINGLE-LIP DEEP-HOLE DRILLING (Cycle 241, DIN/ISO: G241) (Пробиване на дълбоки отвори с фреза с един режещ ръб

- ▶ **Rotat. dir. of entry/exit (3/4/5) Q426:** Желана посока на въртене на шпиндела, когато инструмента се движи в и прибира от отвора. Входен диапазон:
3: Въртене на шпиндела с M3
4: Въртене на шпиндела с M4
5: Движение при неподвижен шпиндел
- ▶ **Spindle speed of entry/exit Q427:** Желана скорост на шпиндела, когато инструмента се движи в и прибира от отвора. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **Drilling speed Q428:** Желана скорост за пробиване. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **M-codes: Coolant ON Q429:** M функции за включване на охлаждането. TNC включва охлаждането, ако инструмента е в отвора, на дълбока начална точка. Входен диапазон от 0 до 999
- ▶ **M-codes: Coolant OFF Q430:** M функции за изключване на охлаждането. TNC изключва охлаждането, ако инструмента е в дълбочината на отвора. Входен диапазон от 0 до 999
- ▶ **Dwell depth Q435 (инкрементална стойност):** Координата по оста на шпиндела, на която инструмента трябва да се задържи. Ако е въведено 0, функцията не е активна (стандартна настройка). Приложение: По време на обработка на проходни отвори някои инструменти изискват кратко време за изчакване, преди да излязат от дъното на отвора за да транспортира стружките до върха. Дефинирайте стойност по-малка от дълбочината на отвора Q201; входен диапазон от 0 до 99999.9999.

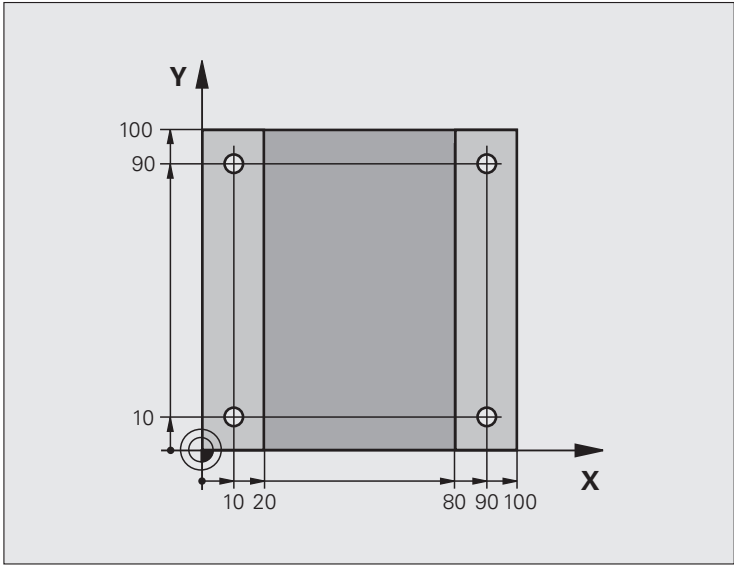
Пример: NC блокове

11 CYCL DEF 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q201=-80	;DEPTH
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q211=0,25	;DWELL TIME AT DEPTH
Q203=+100	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q379=7.5	;STARTING POINT
Q253=750	;F PRE-POSITIONING
Q208=1000	;RETRACTION FEED RATE
Q426=3	;DIR. OF SPINDLE ROT.
Q427=25	;ROT. SPEED INFEEED/OUT
Q428=500	;DRILLING SPEED
Q429=8	;COOLANT ON
Q430=9	;COOLANT OFF
Q435=0	;DWELL DEPTH



3.11 Примери за програмиране

Пример: Цикли за пробиване



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Дефиниране на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Извикване на инструмент (радиус на инструмент 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
5 CYCL DEF 200 DRILLING	Дефиниция на цикъл
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-15 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0,2 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	



6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Подвеждане към отвор 1, включване на шпиндела
7 CYCL CALL	Извикване на цикъл
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Подвеждане до отвор 2, извикване на цикъл
9 L X+90 R0 FMAX M99	Подвеждане до отвор 3, извикване на цикъл
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Подвеждане до отвор 4, извикване на цикъл
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Прибиране на инструмента, край на програмата
12 END PGM C200 MM	



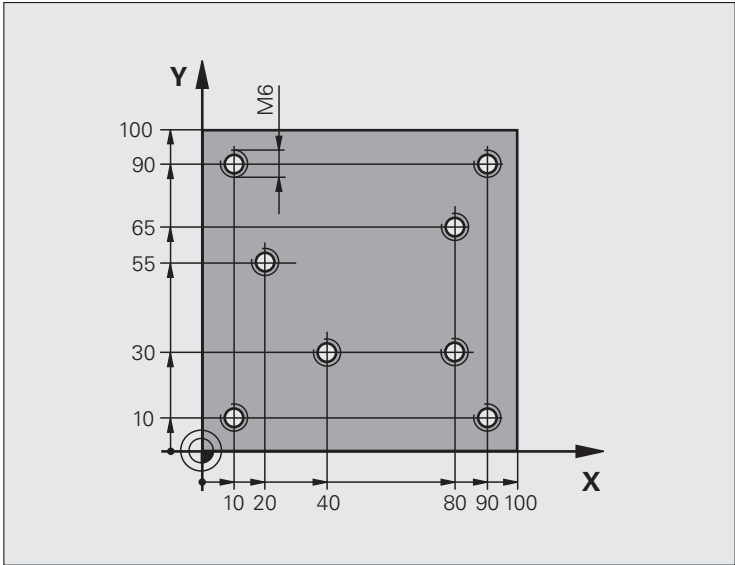
Пример: Използване на цикли за пробиване във връзка с PATTERN DEF

Координатите за пробиване на отвор са запазени в дефиницията на шаблона **PATTERN DEF POS** и се извикват чрез TNC с **CYCL CALL PAT**:

Радиусите на инструмента са избрани така, че всички работни стъпки да могат да бъдат видени в тестовата графика.

Програмна последователност

- Центриране (радиус на инструмент 4)
- Пробиване (радиус на инструмент 2,4)
- Нарязване на резба (радиус на инструмент 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Дефиниране на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Извикване на инструмент за центриране (радиус на инструмента 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Преместване на инструмента до безопасна височина (въведете стойност за F): TNC позиционира до безопасната височина след всеки цикъл
5 PATTERN DEF	Дефиниране на всички позиции за пробиване в шаблон с точки
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	



6 CYCL DEF 240 CENTERING	Дефиниране на цикъл: CENTERING
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q343=0 ;SELECT DEPTH/DIA.	
Q201=-2 ;DEPTH	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Извикване на цикъла във връзка с шаблона с точки
8 L Z+100 R0 FMAX	Прибиране на инструмента, смяна на инструмента
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Извикване на инструмент за пробиване (радиус 2.4)
10 L Z+10 R0 F5000	Преместване на инструмента до безопасна височина (въведете стойност за F)
11 CYCL DEF 200 DRILLING	Дефиниране на цикъл: пробиване
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-25 ;DEPTH	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0,2 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Извикване на цикъла във връзка с шаблона с точки
13 L Z+100 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
14 TOOL CALL 3 Z S200	Извикване на инструмент за резба (радиус 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Преместване на инструмента до безопасна височина
16 CYCL DEF 206 TAPPING NEW	Дефиниране на цикъл за нарязване на резба
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-25 ;DEPTH OF THREAD	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Извикване на цикъл във връзка с шаблона с отвори
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Прибиране на инструмента, край на програмата
19 END PGM 1 MM	





4

Фиксирани цикли:
Нарязване на резба /
Нарязване на резба с
фрезование



4.1 Основни положения

Общ преглед

TNC предлага 8 цикъла за всички типове операции по нарязване на резба:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
206 TAPPING NEW С плаващ резбонарезен патронник, с автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние		Стр. 113
207 RIGID TAPPING NEW С изключване на плаващ резбонарезен патронник, с автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние		Стр. 116
209 TAPPING W/ CHIP BREAKING С изключване на плаващ резбонарезен патронник, с автоматично предварително позициониране, 2-ро безопасно разстояние, чупене на стружка		Стр. 119
262 THREAD MILLING Цикъл за фрезозване на резба в предварително пробит материал		Стр. 125
263 THREAD MILLING/CNTSNKG Цикъл за фрезозване на резба в предварително пробит материал и обработване на зенкерована фаска		Стр. 129
264 THREAD DRILLING/MILLING Цикъл за пробиване в плътен материал с последващо фрезозване на резбата с инструмент		Стр. 133
265 HEL.THREAD DRILLING/MILLING Цикъл за фрезозване на резба в плътен материал		Стр. 137
267 OUTSIDE THREAD MILLING Цикъл за фрезозване на външна резба и обработка на зенкерована фаска		Стр. 137

4.2 TAPPING NEW with a Floating Tap Holder (Cycle 206, DIN/ISO: G206) (Нарязване на резба с плаващ резбонарезен патронник)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Инструмента пробива до пълната дълбочина с едно движение.
- 3 Веднъж след като инструмента е достигнал пълната дълбочина на отвора, посоката на въртене на шпиндела се обръща и инструмента се отдръпва до зададено безопасно разстояние в края на времето за задържане. Ако е програмирано, инструмента се премества до второто зададено безопасно разстояние с **FMAX**.
- 4 На зададеното безопасно разстояние, посоката на въртене на шпиндела се обръща още веднъж.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

За резбоване е необходим плаващ резбонарезен патронник. Той трябва да компенсира допускателната разлика между скоростта на подаване и скоростта на шпиндела по време на процеса на нарязване на резба.

Когато цикъла е стартиран, потенциометърът за скорост на шпиндела не е активен. Потенциометърът за скорост на подаване е активен само в рамките на ограничен диапазон, който се определя от производителя на машината (проверете в ръководството на Вашата машина).

За нарязване на десни резби активирайте шпиндела с **M3**, за леви резби използвайте **M4**.

Ако въведете стъпка на резбата на метчика в колоната **RITCH** на таблицата с инструменти, TNC сравнява стъпката от таблицата с инструменти със стъпката дефинирана в цикъла. TNC показва също съобщение за грешка, ако стойностите не съответстват. В цикъл 206 TNC използва програмираната скорост на въртене и дефинираната в цикъла скорост на подаване, за да изчисли стъпката на резбата.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

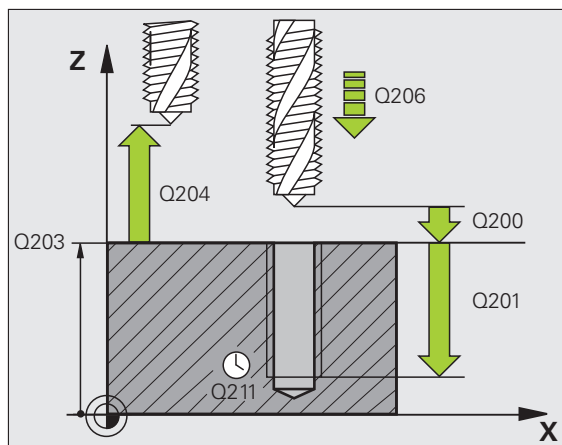
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента (на началната позиция) и повърхността на детайла. Стандартна стойност: приблизително 4 пъти стъпката на резбата. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Total hole depth Q201** (дължина на резбата, инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и края на резбата. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate F Q206**: Скорост на преместване на инструмента по време на нарязване на резба. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO**
- **Dwell time at bottom Q211**: Въведете стойност между 0 и 0.5 секунди за да избегнете заклиняване на инструмента по време на отдръпване. Входен диапазон от 0 до 3600.0000; алтернатива **PREDEF**
- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



Пример: NC блокове

25 CYCL DEF 206 TAPPING NEW

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-20 ;DEPTH

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q211=0,25 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q203=+25 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Скоростта на подаване се изчислява както следва: $F = S \times p$

F: Скорост на подаване (mm/min)

S: Скорост на шпиндела (об/мин)

p: Стъпка на резбата (mm)

Отдръпване след прекъсване на програмата

Ако прекъснете изпълнение програма по време на нарязване на резба с бутона за стоп на машината, TNC ще покаже софтуерен бутон, с който можете да отдръпнете инструмента.



4.3 RIGID TAPPING without a Floating Tap Holder NEW (Cycle 207, DIN/ISO: G207) (Нарязване на резба с изключване на плаващ резбонарезен патронник)

Изпълнение на цикъл

TNC нарязва резба без плаващ резбонарезен патронник в един или повече хода.

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Инструмента нарязва до пълната дълбочина с едно движение.
- 3 Веднъж след като инструмента е достигнал пълната дълбочина на отвора, посоката на въртене на шпиндела се обръща и инструмента се отдръпва до зададено безопасно разстояние в края на времето за задържане. Ако е програмирано, инструмента се премества до второто зададено безопасно разстояние с **FMAX**.
- 4 TNC премества шпиндела до място на спиране на зададеното безопасно разстояние.

Моля, имайте предвид при програмиране:



За използването на този цикъл, машината и TNC трябва да бъдат специално подготвени от производителя на машината.

Този цикъл е ефективен само за машини със сервоуправляем шпиндел.



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра на цялата дълбочина на отвора определя посоката на работа.

TNC изчислява скоростта на подаването от оборотите на шпиндела. Ако по време на нарязване на резба се използва потенциометъра за обороти на шпиндела, скоростта на подаване се коригира автоматично.

Потенциометъра за скорост на подаване е деактивиран.

В края на цикъла шпиндела спира. Преди следващата операция, рестартирайте шпиндела с **M3** (или **M4**).

Ако въведете стъпка на резбата на метчика в колоната **PITCH** на таблицата с инструменти, TNC сравнява стъпката от таблицата с инструменти със стъпката дефинирана в цикъла. TNC показва също съобщение за грешка, ако стойностите не съответстват.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



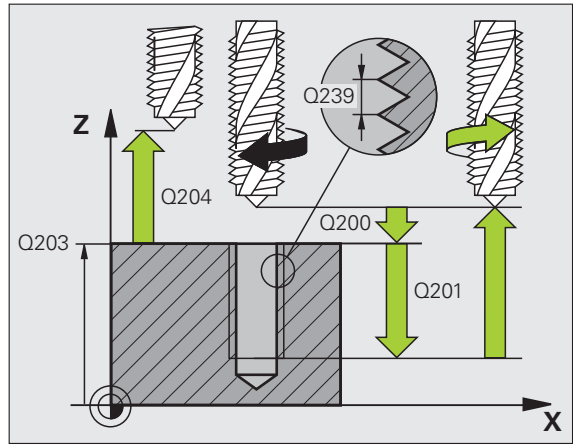
Параметри на цикъл



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност):
Разстояние между върха на инструмента (на началната позиция) и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Total hole depth Q201** (инкрементална стойност):
Разстояние между повърхността на детайла и края на резбата. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Pitch Q239**
Стъпка на резбата. Алгебричния знак определя разликата между лява и дясна резби:
+= дясна резба
+= лява резба
Входен диапазон от -99.9999 до 99.9999
- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност):
Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност):
Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**

Отдръпване след прекъсване на програмата

Ако прекъснете изпълнение на програма по време на нарязване на резба с бутона за стоп на машината, TNC ще покаже софтуерен бутон **MANUAL OPERATION**. Ако натиснете софтуерния бутон **MANUAL OPERATION**, можете да отдръпнете инструмента под програмно управление. Просто натиснете бутона за положителна посока по ос на активната ос на шпиндела.



Пример: NC блокове

26 CYCL DEF 207 RIGID TAPPING NEW	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q201=-20	;DEPTH
Q239=+1	;PITCH
Q203=+25	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE



4.4 TAPPING WITH CHIP BREAKING

(Cycle 209, DIN/ISO: G209)

(Нарязване на резба с чупене на стружка)

Изпълнение на цикъл

TNC обработва резбата на няколко хода, докато достигне програмираната дълбочина. Можете да дефинирате в параметър дали инструмента дали да бъде отдръпнат напълно от отвора за чупене на стружка.

- 1 TNC позиционира инструмента по оста му на бърз ход **FMAX** до програмираното безопасно разстояние над повърхността на детайла. Там се извършва ориентирано спиране на шпиндела.
- 2 Инструмента се движи до програмираната дълбочина на подаване, обръща посоката на въртене на шпиндела и се отдръпва на определено разстояние или изцяло за освобождаване от стружки, в зависимост от дефиницията. Ако сте дефинирали коефициент за увеличаване на скоростта на шпиндела, TNC отдръпва от отвора със съответната скорост.
- 3 След това обръща посоката на въртене на шпиндела отново и премества до следващата дълбочина на подаване.
- 4 TNC повтаря този процес (от 2 до 3) докато бъде достигната програмираната дълбочина на резба.
- 5 Тогава инструмента се отдръпва до зададеното безопасно разстояние. Ако е програмирано, инструмента се премества до второто зададено безопасно разстояние с **FMAX**.
- 6 TNC премества шпиндела до място на спиране на зададеното безопасно разстояние.



Моля, имайте предвид при програмиране:



За използването на този цикъл, машината и TNC трябва да бъдат специално подготвени от производителя на машината.

Този цикъл е ефективен само за машини със сервоуправляем шпиндел.



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак за параметъра "thread depth" определя посоката на работа.

TNC изчислява скоростта на подаването от оборотите на шпиндела. Ако по време на нарязване на резба се използва потенциометър за обороти на шпиндела, скоростта на подаване се коригира автоматично.

Потенциометър за скорост на подаване е деактивиран.

Ако дефинирате коефициент на грм за бързо прибиране в параметър **Q403** на цикъла, TNC ограничава скоростта до максималната такава на активния диапазон на предавките.

В края на цикъла шпиндела спира. Преди следващата операция, рестартирайте шпиндела с **M3** (или **M4**).

Ако въведете стъпка на резбата на метчика в колоната **PITCH** на таблицата с инструменти, TNC сравнява стъпката от таблицата с инструменти със стъпката дефинирана в цикъла. TNC показва също съобщение за грешка, ако стойностите не съответстват.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

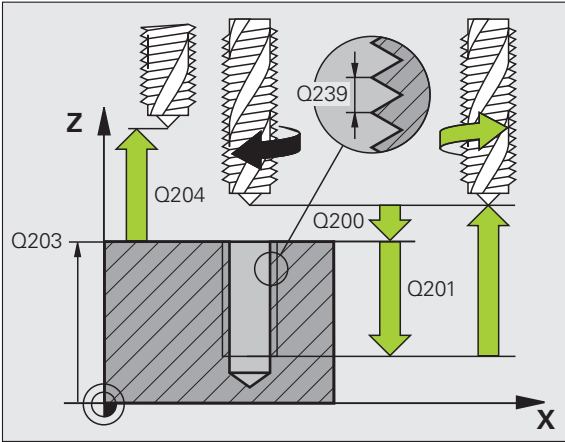
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента (на началната позиция) и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Thread depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и края на резбата. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Pitch Q239**
Стъпка на резбата. Алгебричния знак определя разликата между лява и дясна резби:
+= дясна резба
+= лява резба
Входен диапазон от -99.9999 до 99.9999
- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Infeed depth for chip breaking Q257** (инкрементална стойност): Дълбочина, на която TNC извършва чупене на стружка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Retraction rate for chip breaking Q256**: TNC умножава стъпката Q239 с програмираната стойност и отдръпва инструмента с изчислената стойност по време на чупене на стружка. Ако въведете Q256 = 0, TNC отдръпва изцяло инструмента от отвора (до зададеното безопасно разстояние) за чупене на стружката. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Angle for spindle orientation Q336** (абсолютна стойност): Ъгъла, на който TNC позиционира инструмента преди да обработване на резбата. Това Ви позволява да преработите резбата, ако е необходимо. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- **RPM factor for retraction Q403**: Коефициент, с който TNC увеличава скоростта на шпиндела - а следователно също и скоростта на подаване за отдръпване - при отдръпване от пробития отвор. Входен диапазон от 0.0001 до 10; скоростта се увеличава най-много до максималната скорост на активния диапазон на предавките.



Пример: NC блокове

26 CYCL DEF 209 TAPPING W/ CHIP BRKG

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-.20 ;DEPTH

Q239=+1 ;PITCH

Q203=+25 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q257=5 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG

Q256=+1 ;DIST FOR CHIP BRKNG

Q336=50 ;ANGLE OF SPINDLE

Q403=1.5 ;RPM FACTOR

4.4 TAPPING WITH CHIP BREAKING (Cycle 209, DIN/ISO: G209) (Нарязване на резба с чупене на стружка)



4.4 TAPPING WITH CHIP BREAKING (Cycle 209, DIN/ISO: G209) (Нарязване на резба с чупене на стружка)

Отдръпване след прекъсване на програма

Ако прекъснете изпълнение на програма по време на нарязване на резба с бутона за стоп на машината, TNC ще покаже софтуерен бутон MANUAL OPERATION. Ако натиснете софтуерния бутон MANUAL OPERATION, можете да отдръпнете инструмента под програмно управление. Просто натиснете бутона за положителна посока по ос на активната ос на шпиндела.



4.5 Основни принципи на нарязване на резба с фрезозване

Изисквания

- Производителя на Вашата машина трябва да я снабди с вътрешно охлаждане на шпиндела (смазващ агент за охлаждане най-малко 30 bars, подаване на сгъстен въздух най-малко 6 bars).
- Нарязването на резба с фрезозване обикновено води до изкривявания на профила на резбата. За да коригирате този ефект, се нуждаете от специфични за инструмента стойности за компенсация, които са дадени в каталога на инструмента или са налични от производителя на инструмента. Вие програмирате компенсацията с делта стойност за радиуса на инструмента **DR** в **TOOL CALL**.
- Циклите 262, 263, 264 и 267 може да бъдат използвани само с инструменти, въртящи се на дясно. За Цикъл 265 можете да използвате инструменти, които се въртят на ляво и на дясно.
- Посоката на работа се определя от следните входни параметри: Алгебричен знак Q239 (+ = дясна резба / – = лява резба) и метод на фрезозване Q351 (+1 = еднопосочно / –1 = насрещно). Таблицата долу илюстрира взаимовръзките между отделните входни параметри за инструменти, въртящи се на дясно.

Вътрешна резба	Стъпка	Еднопосочно/ Насрещно	Посока на работа
Дясна	+	+1(RL)	Z+
Лява	–	–1(RR)	Z+
Дясна	+	–1(RR)	Z–
Лява	–	+1(RL)	Z–

Външна резба	Стъпка	Еднопосочно/ Насрещно	Посока на работа
Дясна	+	+1(RL)	Z–
Лява	–	–1(RR)	Z–
Дясна	+	–1(RR)	Z+
Лява	–	+1(RL)	Z+





TNC отнася програмираната скорост на подаване по време на фрезование на резба до режещия ръб на инструмента. Тъй като TNC, обаче винаги показва скоростта на подаване спрямо траекторията на върха на инструмента, показваната стойност не съвпада с програмираната стойност.

Посоката на обработка на резбата се променя, ако изпълните цикъл за нарязване на резба с фрезование в съчетание с Цикъл 8 MIRROR IMAGE само по една ос.



Опасност от сблъсък!

Винаги програмирайте един и същи алгебричен знак за подаванията: Циклите се състоят от няколко последователни операции, които са независими една от друга. Подреждането на приоритета, според който се определя посоката на работа е описан с отделните цикли. Например, ако желаете само да повторите процеса по зенкерование на цикъл, въведете 0 за дълбочината на резба. Тогава посоката на работа ще бъде определена от дълбочината на зенкерование.

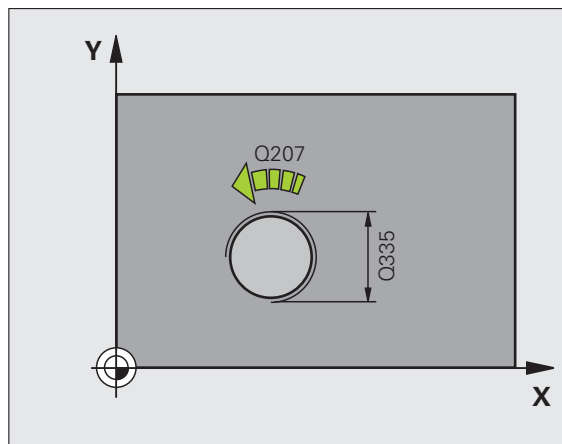
Процедура в случай на счупване на инструмент

Ако възникне счупване на инструмента по време на нарязване на резба, спрете изпълнението на програмата, преминете към работен режим Positioning with MDI и преместете инструмента по линейна траектория към центъра на отвора. Тогава можете да приберете инструмента по оста на подаване и да го замените.

4.6 THREAD MILLING (Cycle 262, DIN/ISO: G262) (Фрезование на резба)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.
- 2 Инструмента се движи с програмираната скорост на подаване за предварително позициониране до началната равнина. Началната равнина се извлича от алгебричния знак на стъпката на резбата, метода на фрезование (еднопосочно или насрещно фрезование) и броя на резби за стъпка.
- 3 След това инструмента приближава тангенциално диаметъра на резбата във винтово движение. Преди винтовото подвеждане се извършва компенсационно движение по оста на инструмента, за да започне от програмираната начална равнина за траекторията на резбата.
- 4 В зависимост от настройката на параметъра за броя на резбите, инструмента фрезова резбата с едно винтово движение, с няколко изместени винтови движения или с едно непрекъснато винтово движение.
- 5 След това, инструмента напуска контура тангенциално и се връща до началната точка на работната равнина.
- 6 В края на цикъла TNC отдръпва инструмента на бърз ход до зададеното безопасно разстояние, или - ако е програмирано - до второто зададено безопасно разстояние.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак на параметъра на цикъла за “thread depth” (дълбочина на резбата) определя посоката на работа. Ако програмирате за дълбочината на резбата DEPTH = 0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Номиналният диаметър на резбата се достига по полуокръжност от центъра. Движение за предварително позициониране в страни се изпълнява, ако диаметъра на инструмента е по-малък от номиналния диаметър на резбата с четири пъти стъпката на резбата.

Отбележете, че TNC извършва компенсационно преместване по оста на инструмента преди движението за подвеждане. Дължината на компенсационното движение е най-много половината от стъпката на резбата. Осигурете достатъчно пространство в отвора!

Ако промените дълбочината на резбата, TNC автоматично променя началната точка за винтовото движение.

**Опасност от сблъсък!**

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

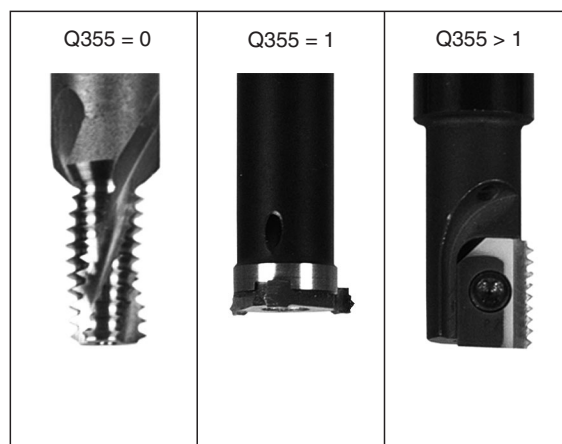
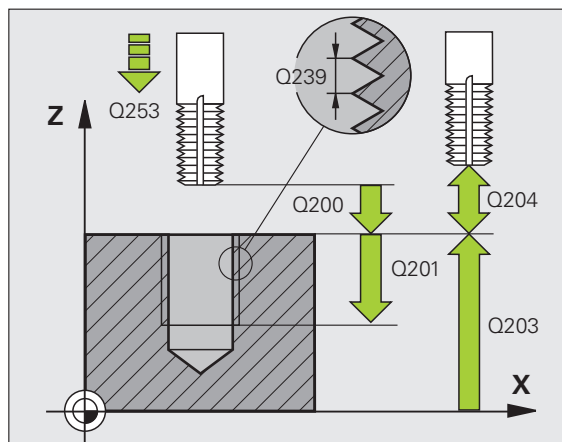
Имайте предвид, че ако дълбочината е променена, TNC регулира началния ъгъл така, че инструмента достига дефинираната дълбочина при позиция на шпиндела 0°. В такива случаи, преработването на резбата може да доведе до резбоване на втори канал.

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпинделът не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Nominal diameter Q335:** Номинален диаметър на резба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Thread pitch Q239:** Стъпка на резбата.
Алгебричният знак определя разликата между лява и дясна резба:
+ = дясна резба
- = лява резба
Входен диапазон от -99.9999 до 99.9999
- ▶ **Thread depth Q201 (инкрементална стойност):**
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на резба. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Threads per step Q355:** Брой на обороти на резба, с които инструмента се движи:
0 = една 360° винтова линия до дълбочината на резбата
1 = непрекъсната винтова траектория по цялата дължина на резбата
>1 = няколко винтови траектории с подвеждане и отвеждане; между тях TNC измества инструмента с Q355, умножено по стъпката. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се връзва в детайла, или когато се отдръпва от детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3
+1 = еднопосочно фрезозване
-1 = насрещно фрезозване
Алтернативно **PREDEF**
- ▶ **Set-up clearance Q200 (инкрементална стойност):**
Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203 (абсолютна стойност):** Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



Пример: NC блокове

25 CYCL DEF 262 THREAD MILLING

Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER

Q239=+1.5;PITCH

Q201=-20 ;DEPTH OF THREAD

Q355=0 ;THREADS PER STEP

Q253=750 ;F PRE-POSITIONING

Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING

Q512=50 ;FEED RATE FOR APPROACH



- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Feed rate for milling Q207**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезоване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO**
- ▶ **Feed rate for approach Q512**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на влизане в резбата. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO**

4.7 THREAD MILLING/COUNTERSINKING (Cycle 263, DIN/ISO: G263) (Нарязване на резба с фрезование/зенкерование)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход FMAX до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.

Зенкерование

- 2 Инструмента се премества със скорост на подаване за предварително позициониране до дълбочината на зенкерование минус зададеното безопасно разстояние, и след това със скорост на подаване за зенкерование до дълбочината за зенкерование.
- 3 Ако е въведено странично безопасно разстояние, TNC незабавно позиционира инструмента със скорост на подаване за предварително позициониране до дълбочината на зенкерование.
- 4 След това, в зависимост от наличното пространство, TNC прави тангенциално подвеждане до диаметъра на отвора, или тангенциално от центъра или с предварително позициониращо движение до страната, и следва кръгова траектория.

Зенкерование отпред

- 5 Инструмента се движи със скорост на подаване за предварително позициониране до дълбочината за зенкерование отпред.
- 6 TNC позиционира инструмента без компенсация от центъра на полуокръжност до офсета отпред, и тогава следва кръгова траектория със скорост на подаване за зенкерование.
- 7 След това инструмента се премества по полуокръжност до центъра на отвора.

Нарязване на резба с фреза

- 8 TNC премества инструмента с програмираната скорост на подаване за предварително позициониране до началната равнина за резбата. Началната равнина е определена от алгебричния знак на стъпката на резбата и типа фрезование (еднопосочно или насрещно).
- 9 Тогава инструмента се движи тангенциално по винтова траектория до диаметъра на резбата и фрезова резба с винтово движение на 360°.
- 10 След това, инструмента напуска контура тангенциално и се връща до началната точка на работната равнина.
- 11 В края на цикъла TNC отдръпва инструмента на бърз ход до зададеното безопасно разстояние, или - ако е програмирано - до второто безопасно разстояние.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди програмиране, отчетете следното:

Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричния знак на параметрите на цикъла за дълбочина на резбата, дълбочина на зенкерование или дълбочина отпред, определят посоката на работа.

Посоката на работа е определена от следната последователност:

- 1 Дълбочина на резбата
- 2 Дълбочина на зенкерването
- 3 Дълбочина от предната страна

Ако програмирате параметъра за дълбочина да бъде 0, TNC не изпълнява тази стъпка.

Ако желаете да зенкервате от предната страна, дефинирайте дълбочина на зенкерование 0.

Програмирайте дълбочина на резбата като стойност по-малка от дълбочината на зенкерование с най-малко една трета от стъпката на резбата.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

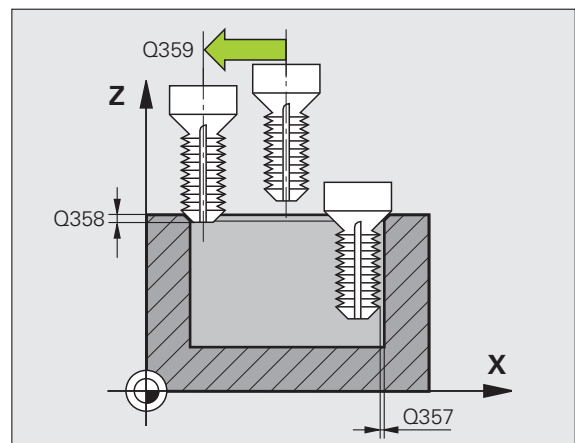
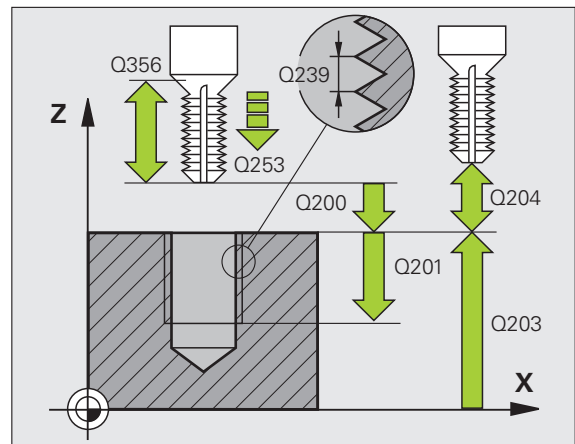
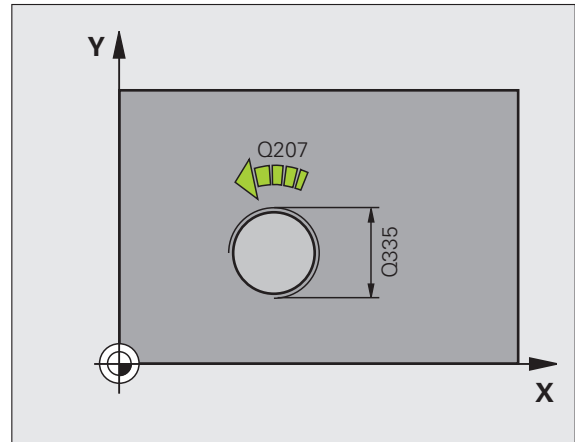
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Nominal diameter Q335:** Номинален диаметър на резба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Thread pitch Q239:** Стъпка на резбата.
Алгебричният знак определя разликата между лява и дясна резба:
+ = дясна резба
- = лява резба
Входен диапазон от -99.9999 до 99.9999
- ▶ **Thread depth Q201 (инкрементална стойност):**
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на резба. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Countersinking depth Q356 (инкрементална стойност):** Разстояние между върха на инструмента и горната повърхност на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се връзва в детайла, или когато се отдръпва от детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3
+1 = еднопосочно фрезозване
-1 = насрещно фрезозване
Алтернативно **PREDEF**
- ▶ **Set-up clearance Q200 (инкрементална стойност):**
Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Set-up clearance to the side Q357 (инкрементална стойност):** Разстояние между зъба на инструмента и стената на отвора. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Depth at front Q358 (инкрементална стойност):**
Разстояние между върха на инструмента и горната повърхност на детайла за зенкерование отпред. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Countersinking offset at front Q359 (инкрементална стойност):** Разстояние, с което TNC премества центъра на инструмента далеч от центъра на отвора. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



4.7 THREAD MILLING/COUNTERSINKING (Cycle 263, DIN/ISO: G263) (Нарязване на резба с фрезозване/зенкерване)



- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Feed rate for countersinking Q254:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на зенкерование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO**
- **Feed rate for approach Q512:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на влизане в резбата. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO**

Пример: NC блокове

25 CYCL DEF 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG
Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5;PITCH
Q201=-16 ;DEPTH OF THREAD
Q356=-20 ;COUNTERSINKING DEPTH
Q253=750 ;F PRE-POSITIONING
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q357=0.2 ;CLEARANCE TO SIDE
Q358=+0 ;DEPTH AT FRONT
Q359=+0 ;OFFSET AT FRONT
Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q254=150 ;F COUNTERSINKING
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING
Q512=50 ;FEED RATE FOR APPROACH



4.8 THREAD DRILLING/MILLING (Cycle 264, DIN/ISO: G264) (Пробиване/нарязване на резба с фрезование)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход FMAX до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.

Пробиване

- 2 Инструмента пробива до първата дълбочина на врязване с програмираната скорост на подаване за врязване.
- 3 Ако сте програмирали чупене на стружка, тогава инструмента се отдръпва с въведената стойност за отдръпване. Ако работите без чупене на стружка, инструмента се премества на бърз ход до зададеното безопасно разстояние, и след това с FMAX до въведеното разстояние за предварително спиране над първата дълбочина на врязване.
- 4 След това инструмента продължава с друго подаване при програмираната скорост на подаване.
- 5 TNC повтаря този процес (от 2 до 4), докато бъде достигната програмираната цяла дълбочина на отвора

Зенкерование отпред

- 6 Инструмента се движи със скорост на подаване за предварително позициониране до дълбочината за зенкерование отпред.
- 7 TNC позиционира инструмента без компенсация от центъра по полуокръжност до изместването спрямо фронта, и след това следва кръгова траектория със скорост на подаване за зенкерование.
- 8 След това инструмента се премества по полуокръжност до центъра на отвора.

Нарязване на резба с фреза

- 9 TNC премества инструмента с програмираната скорост на подаване за предварително позициониране до началната равнина за резбата. Началната равнина е определена от алгебричния знак на стъпката на резбата и типа фрезование (еднопосочно или насрещно).
- 10 След това инструмента се премества тангенциално по спираловидна траектория към диаметъра на резбата и фрезова резбата с 360° спираловидно движение.
- 11 След това, инструмента напуска контура тангенциално и се връща до началната точка на работната равнина.
- 12 В края на цикъла TNC отдръпва инструмента на бърз ход до зададеното безопасно разстояние, или - ако е програмирано - до второто безопасно разстояние.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак на параметрите на цикъла за дълбочина на резбата, дълбочина на зенкерование или дълбочина отпред, определят посоката на работа. Посоката на работа е определена от следната последователност:

- 1 Дълбочина на резбата
- 2 Обща дълбочина на отвора
- 3 Дълбочина от предната страна

Ако програмирате параметъра за дълбочина да бъде 0, TNC не изпълнява тази стъпка.

Програмирайте дълбочината на резбата като стойност, по-малка от общата дълбочина на отвора, най-малко с една трета от стъпката на резбата.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

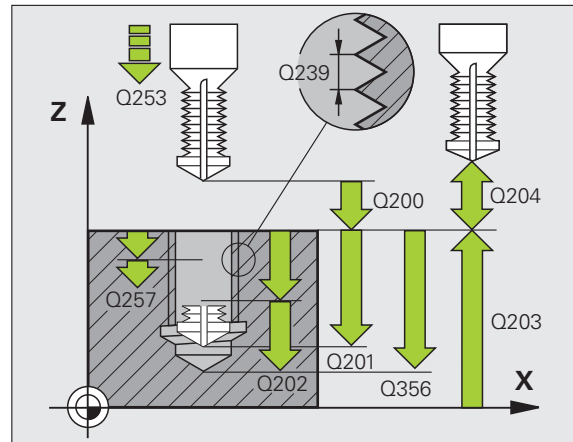
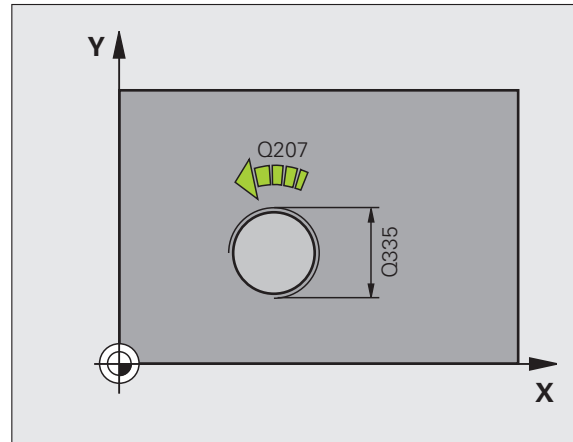
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Nominal diameter Q335:** Номинален диаметър на резба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Thread pitch Q239:** Стъпка на резбата.
Алгебричният знак определя разликата между лява и дясна резба:
+ = дясна резба
- = лява резба
Входен диапазон от -99.9999 до 99.9999
- ▶ **Thread depth Q201 (инкрементална стойност):**
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на резба. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Total hole depth Q356 (инкрементална стойност):**
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на отвора. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се връзва в детайла, или когато се отдръпва от детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3
+1 = еднопосочно фрезозване
-1 = насрещно фрезозване
Алтернативно **PREDEF**
- ▶ **Plunging depth Q202 (инкрементална стойност):**
Подаване за срез. Дълбочината не трябва да бъде кратна на дълбочината на връзване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999 TNC ще отиде до дълбочина с едно движение, ако:
 - дълбочината на връзване е равна на дълбочината
 - дълбочината на връзване е по-голяма от дълбочината
- ▶ **Upper advanced stop distance Q258 (инкрементална стойност):** Зададено безопасно разстояние за позициониране на бърз ход, когато TNC премества инструмента отново до текущата дълбочина на връзване, след отдръпване от отвора. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Infeed depth for chip breaking Q257 (инкрементална стойност):** Дълбочина, на която TNC извършва чупене на стружка. Ако е въведено 0, не се извършва чупене на стружка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Retraction rate for chip breaking Q256 (инкрементална стойност):** Стойност, с която TNC прибира инструмента по време на чупене на стружка. Входен диапазон от 0.1000 до 99999.9999

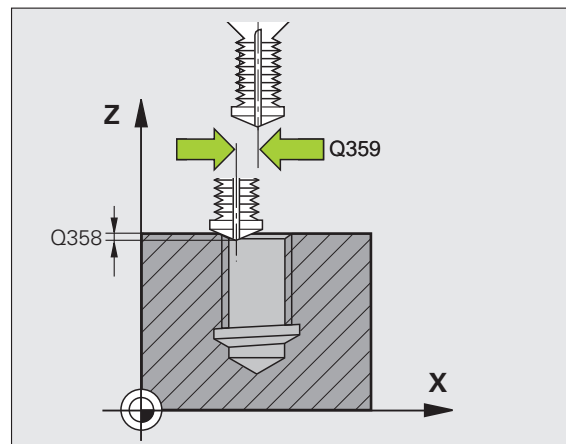


4.8 THREAD DRILLING/MILLING (Cycle 264, DIN/ISO: G264) (Пробиване/нарязване на резба с фрезозване)



4.8 THREAD DRILLING/MILLING (Cycle 264, DIN/ISO: G264) (Пробиване/нарязване на резба с фрезоване)

- ▶ **Depth at front Q358** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и горната повърхност на детайла за зенкерование отпред. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Countersinking offset at front Q359** (инкрементална стойност): Разстояние, с което TNC премества центъра на инструмента далеч от центъра на отвора. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координати на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на пробиване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- ▶ **Feed rate for milling Q207**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезоване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO**
- ▶ **Feed rate for approach Q512**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на влизане в резбата. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO**



Пример: NC блокове

25 CYCL DEF 264 THREAD DRILLNG/MLLNG

Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER

Q239=+1.5;PITCH

Q201=-16 ;DEPTH OF THREAD

Q356=-20 ;TOTAL HOLE DEPTH

Q253=750 ;F PRE-POSITIONING

Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT

Q202=5 ;PLUNGING DEPTH

Q258=0.2 ;ADVANCED STOP DISTANCE

Q257=5 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG

Q256=0,2 ;DIST FOR CHIP BRKNG

Q358=+0 ;DEPTH AT FRONT

Q359=+0 ;OFFSET AT FRONT

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING

Q512=50 ;FEED RATE FOR APPROACH

4.9 HELICAL THREAD DRILLING/MILLING (Cycle 265, DIN/ISO: G265) (Пробиване/нарязване на резба с фрезование)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход **FMAX** до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.

Зенкерование отпред

- 2 Ако зенкерването е преди фрезование на резба, инструмента се движи със скорост на подаване за зенкерование до дълбочината на потъване от предната страна. Ако зенкерването възниква след нарязване на резба с фреза, TNC премества инструмента до дълбочината на зенкерование със скорост на подаване за предварително позициониране.
- 3 TNC позиционира инструмента без компенсация от центъра по полуокръжност до изместването спрямо фронта, и след това следва кръгова траектория със скорост на подаване за зенкерование.
- 4 След това инструмента се премества по полуокръжност до центъра на отвора.

Нарязване на резба с фреза

- 5 Инструмента се премества с програмираната скорост на подаване за предварително позициониране до началната равнина за резбата.
- 6 След това инструмента приближава тангенциално диаметъра на резбата във винтово движение.
- 7 Инструмента се движи по непрекъсната винтова траектория надолу, докато достигне дълбочината на резбата.
- 8 След това, инструмента напуска контура тангенциално и се връща до началната точка на работната равнина.
- 9 В края на цикъла TNC отдръпва инструмента на бърз ход до зададеното безопасно разстояние, или - ако е програмирано - до второто зададено безопасно разстояние.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на отвор) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Алгебричният знак на параметрите на цикъла за дълбочина на резбата или дълбочина отпред определят посоката на работа. Посоката на работа е определена от следната последователност:

- 1 Дълбочина на резбата
- 2 Дълбочина от предната страна

Ако програмирате параметъра за дълбочина да бъде 0, TNC не изпълнява тази стъпка.

Ако промените дълбочината на резбата, TNC автоматично променя началната точка за винтовото движение.

Типа на фрезването (еднопосочно/насрещно) е определен от резбата (дясна/лява) и посоката на въртене на инструмента, тъй като е възможно да се работи само по посоката на инструмента.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

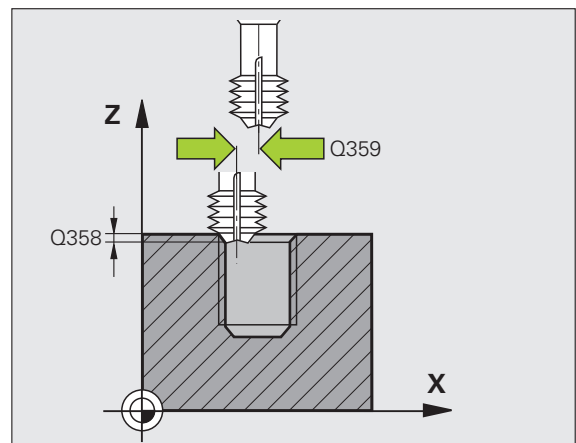
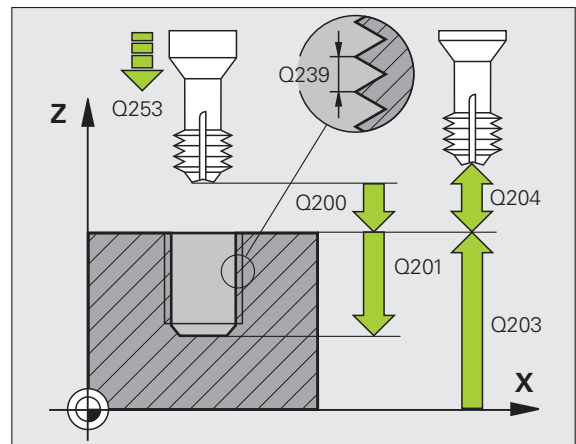
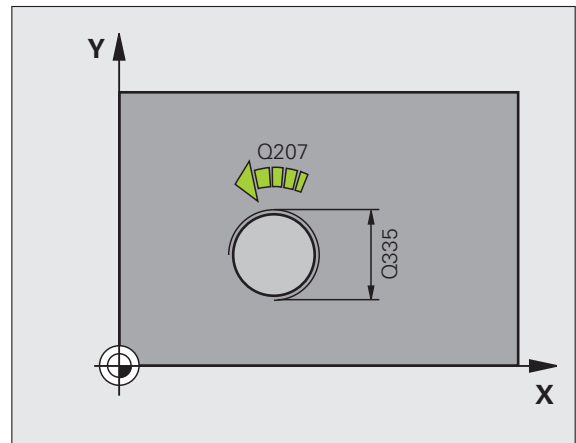
Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпинделът не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Nominal diameter Q335:** Номинален диаметър на резба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Thread pitch Q239:** Стъпка на резбата.
Алгебричният знак определя разликата между лява и дясна резба:
+ = дясна резба
- = лява резба
Входен диапазон от -99.9999 до 99.9999
- ▶ **Thread depth Q201 (инкрементална стойност):**
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на резба. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се връзва в детайла, или когато се отдръпва от детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Depth at front Q358 (инкрементална стойност):**
Разстояние между върха на инструмента и горната повърхност на детайла за сенкерване отпред. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Countersinking offset at front Q359 (инкрементална стойност):** Разстояние, с което TNC премества центъра на инструмента далеч от центъра на отвора. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Countersink Q360:** Изпълнение на фаската
0 = преди обработване на резба
1 = след обработване на резба
- ▶ **Set-up clearance Q200 (инкрементална стойност):**
Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



4.9 HELICAL THREAD DRILLING/MILLING (Cycle 265, DIN/ISO: G265) (Пробиване/нарязване на резба с фрезование)



- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Feed rate for countersinking Q254**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на зенкерование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- **Feed rate for milling Q207**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO**

Пример: NC блокове

25 CYCL DEF 265 HEL. THREAD DRLG/MLG
Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5;PITCH
Q201=-16 ;DEPTH OF THREAD
Q253=750 ;F PRE-POSITIONING
Q358=+0 ;DEPTH AT FRONT
Q359=+0 ;OFFSET AT FRONT
Q360=0 ;COUNTERSINK
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q254=150 ;F COUNTERSINKING
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING



4.10 OUTSIDE THREAD MILLING (Cycle 267, DIN/ISO: G267) (Нарязване на външна резба с фрезование)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела на бърз ход FMAX до въведеното безопасно разстояние над повърхността на детайла.

Зенкерование отпред

- 2 TNC премества референтната ос на работната равнина от центъра на острова до началната точка за зенкерование отпред. Позицията на началната точка се определя от радиуса на резбата, радиуса на инструмента и стъпката.
- 3 Инструмента се движи със скорост на подаване за предварително позициониране до дълбочината за зенкерование отпред.
- 4 TNC позиционира инструмента без компенсация от центъра по полуокръжност до изместването спрямо фронта, и след това следва кръгова траектория със скорост на подаване за зенкерование.
- 5 Тогава инструмента се премества по полуокръжност до началната точка.

Нарязване на резба с фреза

- 6 TNC позиционира инструмента до началната точка, ако там не е имало предишно зенкерование отпред. Начална точка за фрезование на резба = начална точка за зенкерование отпред.
- 7 Инструмента се движи с програмираната скорост на подаване за предварително позициониране до началната равнина. Началната равнина се извлича от алгебричния знак на стъпката на резбата, метода на фрезование (еднопосочно или насрещно фрезование) и броя на резби за стъпка.
- 8 След това инструмента приближава тангенциално диаметъра на резбата във винтово движение.
- 9 В зависимост от настройката на параметъра за броя на резбите, инструмента фрезова резбата с едно винтово движение, с няколко изместени винтови движения или с едно непрекъснато винтово движение.
- 10 След това, инструмента напуска контура тангенциално и се връща до началната точка на работната равнина.
- 11 В края на цикъла TNC отдръпва инструмента на бърз ход до зададеното безопасно разстояние, или - ако е програмирано - до второто зададено безопасно разстояние.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмирайте блока за позициониране на началната точка (център на остров) в работната равнина с компенсация на радиуса **R0**.

Отместването, което се изисква преди зенкерование от предната страна, трябва да бъде определено предварително. Трябва да въведете стойност от центъра на острова до центъра на инструмента (некоригирана стойност).

Алгебричния знак на параметрите на цикъла за дълбочина на резбата или дълбочина отпред определят посоката на работа. Посоката на работа е определена от следната последователност:

1 Дълбочина на резбата

2 Дълбочина от предната страна

Ако програмирате параметъра за дълбочина да бъде 0, TNC не изпълнява тази стъпка.

Алгебричния знак на параметъра на цикъла за дълбочина на резбата определя посоката на работа.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

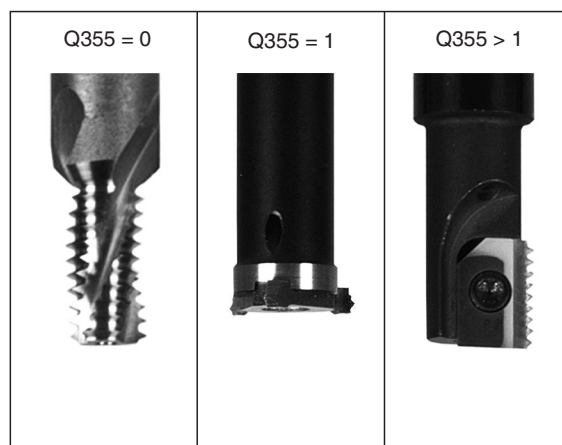
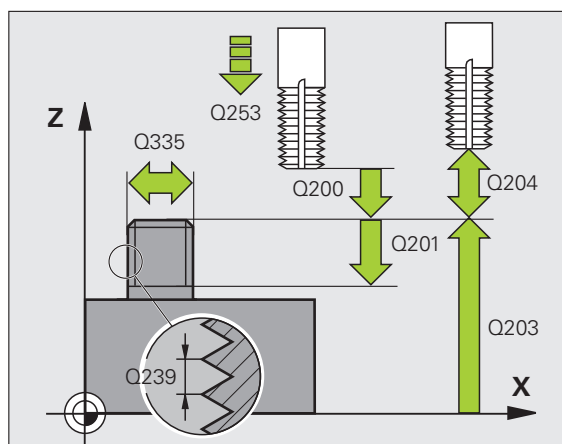
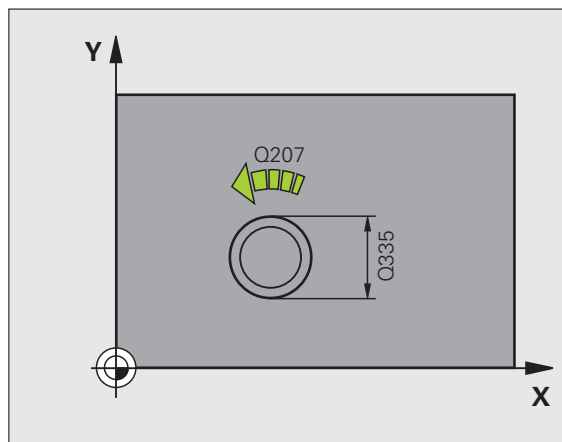
Имайте предвид, че ако дълбочината е променена, TNC регулира началния ъгъл така, че инструмента достига дефинираната дълбочина при позиция на шпиндела 0°. В такива случаи, преработването на резбата може да доведе до резбоване на втори канал.

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Nominal diameter Q335:** Номинален диаметър на резба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Thread pitch Q239:** Стъпка на резбата.
Алгебричният знак определя разликата между лява и дясна резба:
+ = дясна резба
- = лява резба
Входен диапазон от -99.9999 до 99.9999
- ▶ **Thread depth Q201 (инкрементална стойност):**
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на резба
- ▶ **Threads per step Q355:** Брой на обороти на резба, с които инструмента се движи:
0 = една винтова линия до дълбочината на резбата
1 = непрекъсната винтова траектория по цялата дължина на резбата
>1 = няколко винтови траектории с подвеждане и отвеждане; между тях TNC измества инструмента с Q355, умножено по стъпката. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се връзва в детайла, или когато се отдръпва от детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3
+1 = еднопосочно фрезозване
-1 = насрещно фрезозване
Алтернативно **PREDEF**



4.10 OUTSIDE THREAD MILLING (Cycle 267, DIN/ISO: G267) (Нарязване на външна резба с фрезозване)



- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Depth at front Q358** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и горната повърхност на детайла за зенкерование отпред. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Countersinking offset at front Q359** (инкрементална стойност): Разстояние, с което TNC премества центъра на инструмента далеч от центъра на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Feed rate for countersinking Q254:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на зенкерование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU**
- ▶ **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO**
- ▶ **Feed rate for approach Q512:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на влизане в резбата. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO**

Пример: NC блокове

25 CYCL DEF 267 OUTSIDE THREAD MLLNG
Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5;PITCH
Q201=-20 ;DEPTH OF THREAD
Q355=0 ;THREADS PER STEP
Q253=750 ;F PRE-POSITIONING
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q358=+0 ;DEPTH AT FRONT
Q359=+0 ;OFFSET AT FRONT
Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q254=150 ;F COUNTERSINKING
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING
Q512=50 ;FEED RATE FOR APPROACH



4.11 Примери за програмиране

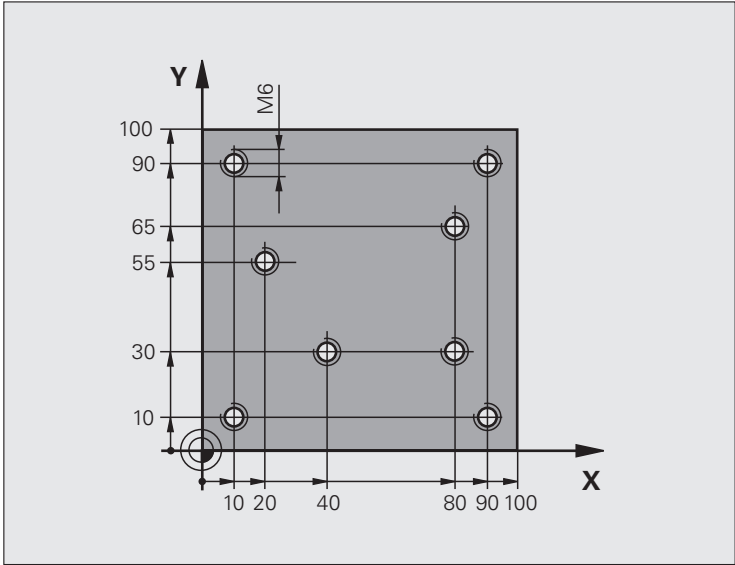
Пример: Резбонарязване

Координатите за пробиване на отвор са запазени в таблицата с точки TAB1.PNT и се извикват от TNC с CYCL CALL PAT.

Радиусите на инструмента са избрани така, че всички работни стъпки да могат да бъдат видени в тестовата графика.

Програмна последователност

- Центриране
- Пробиване
- Резбонарязване



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Дефиниция на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Дефиниция на инструмента за центриране
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Дефиниция на инструмент за пробиване
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Дефиниция на метчик - инструмент за нарязване на резба
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Извикване на инструмент: центриращо свредло
7 L Z+10 R0 F5000	Преместване на инструмента до безопасна височина (въведете стойност за F): TNC позиционира до безопасната височина след всеки цикъл
8 SEL PATTERN "TAB1"	Дефиниция на таблици с точки
9 CYCL DEF 200 DRILLING	Дефиниране на цикъл: CENTERING
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-2 ;DEPTH	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=2 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	Тук трябва да бъде въведено 0, действа както е определено в таблица с точки



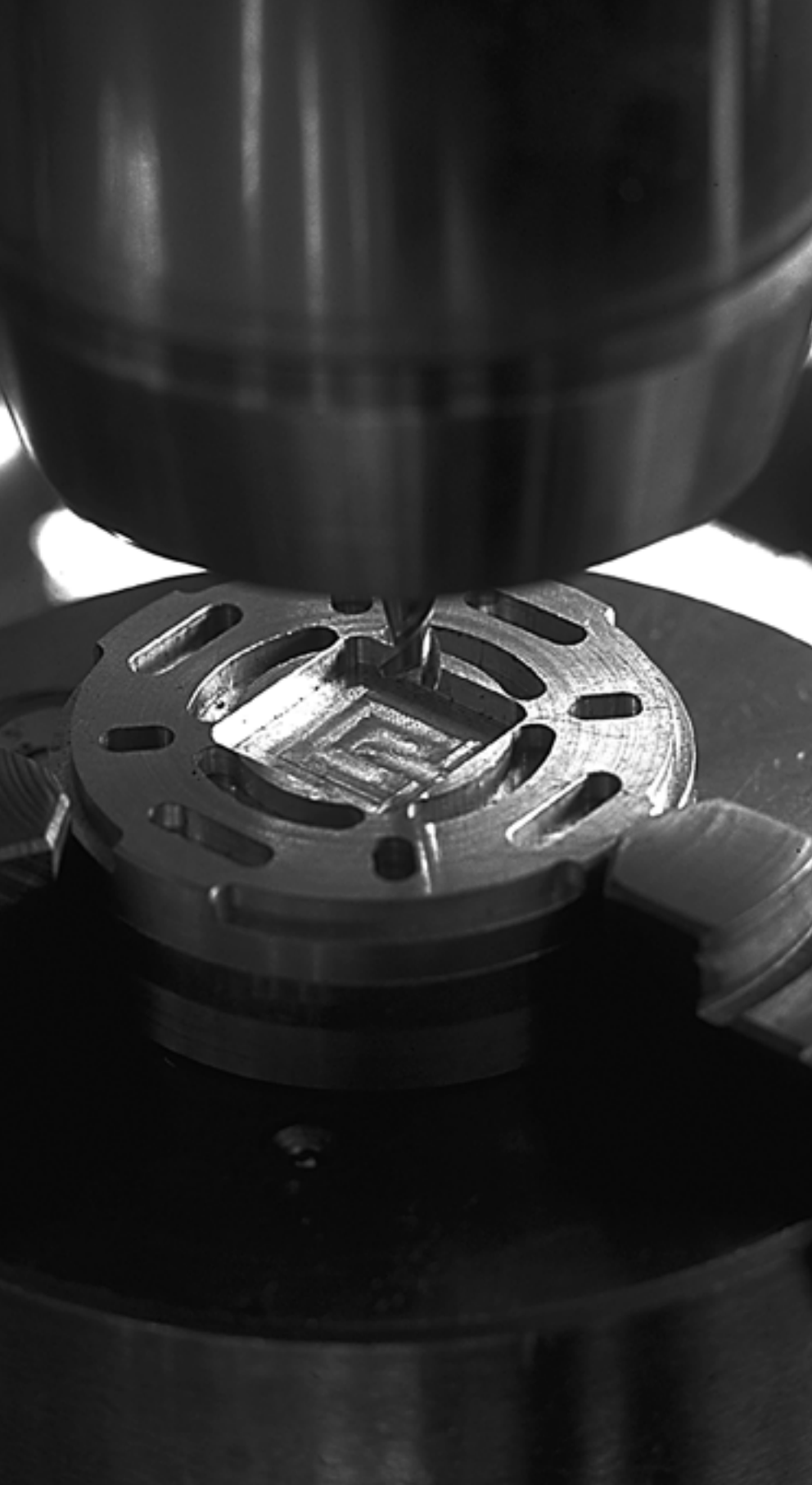
Q204=0 ;2ND SET-UP CLEARANCE	Тук трябва да бъде въведено 0, действа както е определено в таблица с точки
Q211=0,2 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Извикване на цикъл във връзка с таблица с точки TAB1.PNT, скорост на подаване между точките: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Прибиране на инструмента, смяна на инструмента
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Извикване на инструмент: свредло
13 L Z+10 R0 F5000	Преместване на инструмента до безопасна височина (въведете стойност за F)
14 CYCL DEF 200 DRILLING	Дефиниране на цикъл: drilling
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-25 ;DEPTH	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	Тук трябва да бъде въведено 0, действа както е определено в таблица с точки
Q204=0 ;2ND SET-UP CLEARANCE	Тук трябва да бъде въведено 0, действа както е определено в таблица с точки
Q211=0,2 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Извикване на цикъл във връзка с таблица с точки TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Прибиране на инструмента, смяна на инструмента
17 TOOL CALL 3 Z S200	Извикване на инструмент: метчик
18 L Z+50 R0 FMAX	Преместване на инструмента до безопасна височина
19 CYCL DEF 206 TAPPING NEW	Дефиниране на цикъл за нарязване на резба с метчик
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-25 ;DEPTH OF THREAD	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	Тук трябва да бъде въведено 0, действа както е определено в таблица с точки
Q204=0 ;2ND SET-UP CLEARANCE	Тук трябва да бъде въведено 0, действа както е определено в таблица с точки
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Извикване на цикъл във връзка с таблица с точки TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Прибиране на инструмента, край на програмата
22 END PGM 1 MM	

Таблица с точки TAB.PNT

TAB1.PNTMM
NRXYZ
0+10+10+0
1+40+30+0
2+90+10+0
3+80+30+0
4+80+65+0
5+90+90+0
6+10+90+0
7+20+55+0
[END]







5

Фиксирани цикли:
Фрезование на джоб /
Фрезование на остров /
Фрезование на канал



5.1 Основи

Общ преглед

TNC предлага 6 цикъла за обработване на джобове, острови и канали:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
251 RECTANGULAR POCKET Цикъл за груба/довършителна обработка с избор на операции за обработка и винтово врязване		Стр. 151
252 CIRCULAR POCKET Цикъл за груба/довършителна обработка с избор на операции за обработка и винтово врязване		Стр. 157
253 SLOT MILLING Цикъл за груба/довършителна обработка с избор на операции за обработка и врязване под наклон		Стр. 162
254 CIRCULAR SLOT Цикъл за груба/довършителна обработка с избор на операции за обработка и врязване под наклон		Стр. 169
256 RECTANGULAR STUD Цикъл за груба/довършителна обработка на стъпки, ако се изискват няколко прехода		Стр. 176
257 CIRCULAR STUD Цикъл за груба/довършителна обработка на стъпки, ако се изискват няколко прехода		Стр. 180



5.2 RECTANGULAR POCKET (Cycle 251, DIN/ISO: G251) (Правоъгълен джоб)

Изпълнение на цикъл

Използвайте Цикъл 251 RECTANGULAR POCKET за пълно обработване на правоъгълни джобове. В зависимост от параметрите на цикъла, са налични следните алтернативи на обработка:

- Пълна обработка: Груба обработка, довършителна обработка на дъно, довършителна обработка на страни
- Само груба обработка
- Само довършителна обработка на дъно и довършителна обработка на страни
- Само довършителна обработка на дъно
- Само довършителна обработка на страни

Груба обработка

- 1 Инструмента се врязва в детайла в центъра на джоба и се премества до първата дълбочина на врязване. Специфицирайте стратегията на врязване с параметър Q366.
- 2 TNC грубо обработва джоба отвътре навън, като отчита фактора за припокриване (параметър Q370) и прибавките за довършителна обработка (параметри Q368 и Q369).
- 3 В края на грубата операция, TNC премества инструмента тангенциално далеч от стената на джоба, след това премества със зададеното безопасно разстояние над текущата дълбочина на подаване и се връща от там с бърз ход до центъра на джоба.
- 4 Този процес се повтаря до достигане на програмираната дълбочина на джоба.

Довършителна обработка

- 5 Доколкото са определени прибавките за довършителните работи, след това TNC довършва стените на джоба, с множество подавания, ако така е специфицирано. Стената на джоба се приближава тангенциално.
- 6 След това TNC довършва дъното на джоба от вътре навън. Дъното на джоба се приближава тангенциално.



Моля, имайте предвид при програмиране:



С неактивна таблица за инструмента винаги трябва да връзвате вертикално (Q366=0), защото не можете да дефинирате ъгъла на връзване.

Предварително позиционирайте инструмента в равнината на обработка до началната позиция с компенсация на радиус **R0**. Имайте предвид параметър Q367 (позиция на джоба).

TNC изпълнява цикъла по осите (равнина на обработка), по които приближавате до началната позиция. Например, по X и Y, ако сте програмирали **CYCL CALL POS X... Y...** или по U и V, ако сте програмирали **CYCL CALL POS U... V...**

TNC автоматично предварително позиционира инструмента по неговата ос. Имайте предвид параметър Q204 (2-ро безопасно разстояние).

Алгебричния знак за параметъра на цикъла **DEPTH** определя посоката на работа. Ако програмирате **DEPTH=0**, цикъла няма да бъде изпълнен.

В края на цикъла TNC връща инструмента до началната позиция.

В края на грубата операция, TNC позиционира инструмента обратно до центъра на джоба на бърз ход. Инструмента е над текущата дълбочина за чупене на стружка със зададеното безопасно разстояние. Въведете зададеното безопасно разстояние, така че инструмента да не може да се задръсти заради стружки.

Ако представите огледално Cycle 251 по една ос, TNC обръща посоката на обработка, дефинирана в цикъла.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

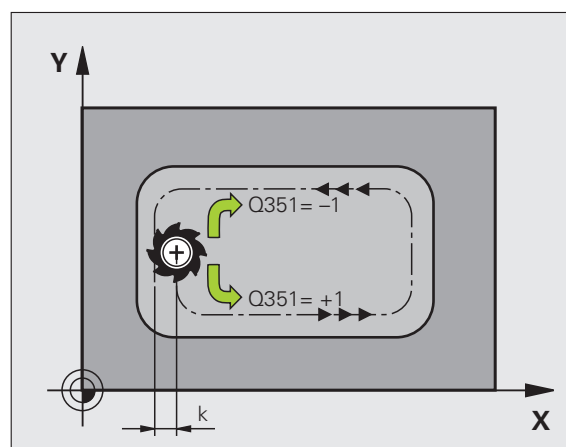
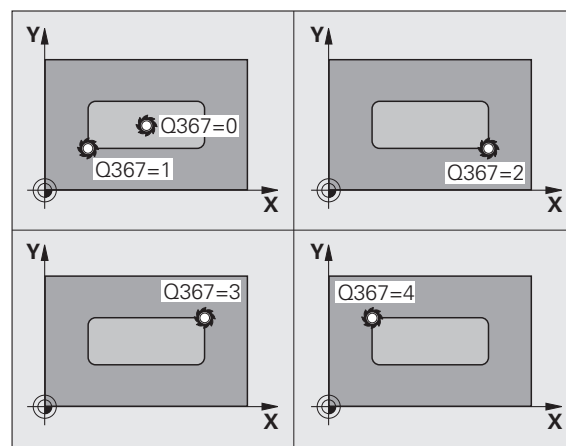
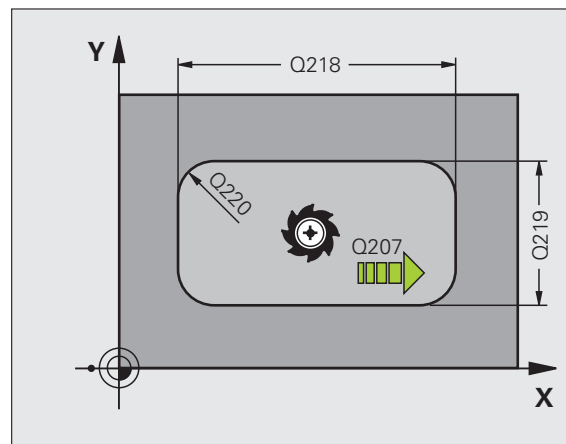
Ако извикате цикъла с обработваща операция 2 (само довършителна обработка), тогава TNC позиционира инструмента в центъра на джоба на бърз ход до първата дълбочина на врязване.



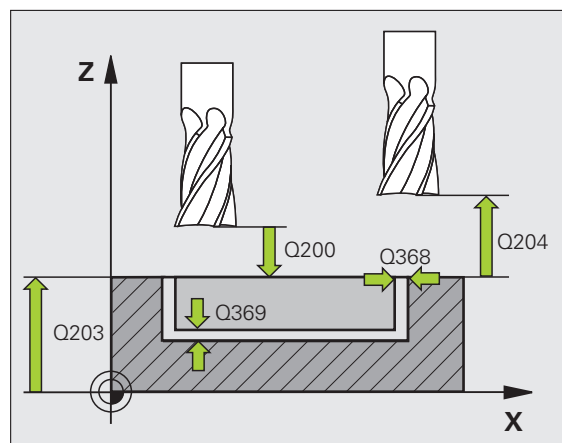
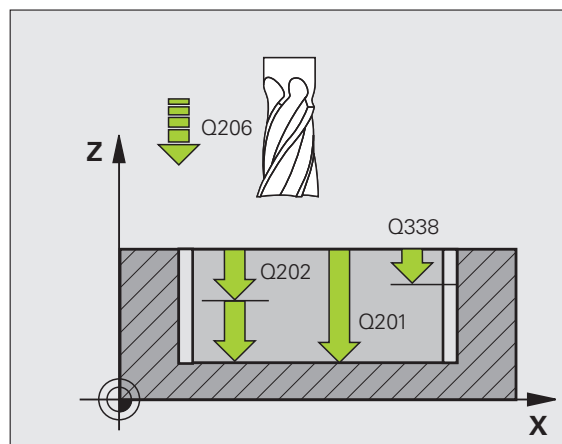
Параметри на цикъл



- ▶ **Machining operation (0/1/2) Q215:** Дефиниране на обработващата операция:
0: Груба и довършителна обработка
1: Само груба обработка
2: Само довършителна обработка
 Довършителна обработка на страна и довършителна обработка на дъно се изпълняват само, ако съответната прибавка за довършителна работа (Q368, Q369) е била дефинирана
- ▶ **1st side length Q218** (инкрементална стойност):
 Дължина на джоба, паралелно на референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **2nd side length Q219** (инкрементална стойност):
 Дължина на джоба, паралелно на вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Corner radius Q220:** Радиус на ъгъла на джоба. Ако сте въвели 0 или стойност по-малка от радиуса на инструмента, TNC определя радиуса на ъгъла да бъде равен на радиуса на инструмента. В тези случаи, TNC няма да покаже съобщение за грешка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q368** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Angle of rotation Q224** (абсолютна стойност): Ъгъл, на който целия джоб се завърта. Центъра на ротация е позицията, при която инструментът се намира, когато е извикан цикъла. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- ▶ **Pocket position Q367:** Позиция на джоба по отношение на позицията на инструмента, когато е извикан цикъла:
0: Позиция на инструмент = Център на джоб
1: Позиция на инструмент = Долен ляв ъгъл
2: Позиция на инструмент = Долен десен ъгъл
3: Позиция на инструмент = Горен десен ъгъл
4: Позиция на инструмент = Горен ляв ъгъл
- ▶ **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3:
+1 = еднопосочно фрезование
-1 = насрещно фрезование
+0 = еднопосочно фрезование; ако е активно огледално представяне TNC работи с еднопосочно фрезование
 Алтернативно **PREDEF**



- **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на джоба. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Въведете стойност по-голяма от 0. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Finishing allowance for floor Q369** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка по оста на инструмента. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато се движи по дълбочина. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Infeed for finishing Q338** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Q338=0: Довършителна обработка с едно подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Workpiece surface coordinate Q203** (абсолютна стойност): Абсолютна координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



5.2 RECTANGULAR POCKET (Cycle 251, DIN/ISO: G251) (Правоъгълен джоб)

- **Path overlap factor Q370:** Q370 x радиус на инструмент = коефициент на стъпката k. Входен диапазон: от 0.1 до 1.414; алтернатива **PREDEF**
- **Plunging strategy Q366:** Тип на стратегията за връзване:
 - 0 = Вертикално връзване. TNC връзва перпендикулярно, независимо от ъгъла на връзване **ANGLE** дефиниран в таблицата с инструменти.
 - 1 = Винтово връзване. В таблицата с инструменти, ъгъла на връзване **ANGLE** за активния инструмент трябва да бъде дефиниран да не е равен на 0. В противен случай TNC ще покаже съобщение за грешка.
 - 2 = Реципрочно връзване. В таблицата с инструменти, ъгъла на връзване **ANGLE** за активния инструмент трябва да бъде дефиниран да не е равен на 0. В противен случай TNC ще генерира съобщение за грешка. Реципрочната дължина зависи от ъгъла на връзване. Като минимална стойност TNC използва два пъти диаметъра на инструмента.
 - Алтернативно **PREDEF**
- **Feed rate for finishing Q385:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на довършителна обработка на страни и дъно. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**

Пример: NC блокове

8 CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET	
Q215=0	;MACHINING OPERATION
Q218=80	;1ST SIDE LENGTH
Q219=60	;2ND SIDE LENGTH
Q220=5	;CORNER RADIUS
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION
Q367=0	;POCKET POSITION
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DEPTH
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q369=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q338=5	;INFEEED FOR FINISHING
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP
Q366=1	;PLUNGE
Q385=500	;FEED RATE FOR FINISHING
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

5.3 CIRCULAR POCKET (Cycle 252, DIN/ISO: G252) (Кръгъл джоб)

Изпълнение на цикъл

Използвайте Cycle 252 CIRCULAR POCKET за пълно обработване на кръгли джобове. В зависимост от параметрите на цикъла, са налични следните алтернативи на обработка:

- Пълна обработка: Груба обработка, довършителна обработка на дъно, довършителна обработка на страни
- Само груба обработка
- Само довършителна обработка на дъно и довършителна обработка на страни
- Само довършителна обработка на дъно
- Само довършителна обработка на страни

Груба обработка

- 1 Инструмента се врязва в детайла в центъра на джоба и се премества до първата дълбочина на врязване. Специфицирайте стратегията на врязване с параметър Q366.
- 2 TNC грубо обработва джоба отвътре навън, като отчита фактора за припокриване (параметър Q370) и прибавките за довършителна обработка (параметри Q368 и Q369).
- 3 В края на грубата операция, TNC премества инструмента тангенциално далеч от стената на джоба, след това премества със зададеното безопасно разстояние над текущата дълбочина на подаване и се връща от там с бърз ход до центъра на джоба.
- 4 Този процес се повтаря до достигане на програмираната дълбочина на джоба.

Довършителна обработка

- 5 Доколкото са определени прибавките за довършителните работи, след това TNC довършва стените на джоба, с множество подавания, ако така е специфицирано. Стената на джоба се приближава тангенциално.
- 6 След това TNC довършва дъното на джоба от вътре навън. Дъното на джоба се приближава тангенциално.



Моля, имайте предвид при програмиране:



С неактивна таблица за инструмента винаги трябва да връзвате вертикално (Q366=0), защото не можете да дефинирате ъгъла на връзване.

Предварително позиционирайте инструмента в равнината на обработка до началната позиция (център на окръжност) с компенсация на радиус **R0**.

TNC изпълнява цикъла по осите (равнина на обработка), по които приближавате до началната позиция. Например, по X и Y, ако сте програмирали **CYCL CALL POS X... Y...** или по U и V, ако сте програмирали **CYCL CALL POS U... V...**

TNC автоматично предварително позиционира инструмента по неговата ос. Имайте предвид параметър Q204 (2-ро безопасно разстояние).

Алгебричния знак за параметъра на цикъла **DEPTH** определя посоката на работа. Ако програмирате **DEPTH=0**, цикъла няма да бъде изпълнен.

В края на цикъла TNC връща инструмента до началната позиция.

В края на грубата операция, TNC позиционира инструмента обратно до центъра на джоба на бърз ход. Инструмента е над текущата дълбочина за чупене на стружка със зададеното безопасно разстояние. Въведете зададеното безопасно разстояние, така че инструмента да не може да се задръсти заради стружки.

Ако представите огледално Cycle 252, TNC ще поддържа посоката на обработка определена в цикъла, т.е. посоката на обработка няма да бъде огледална.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

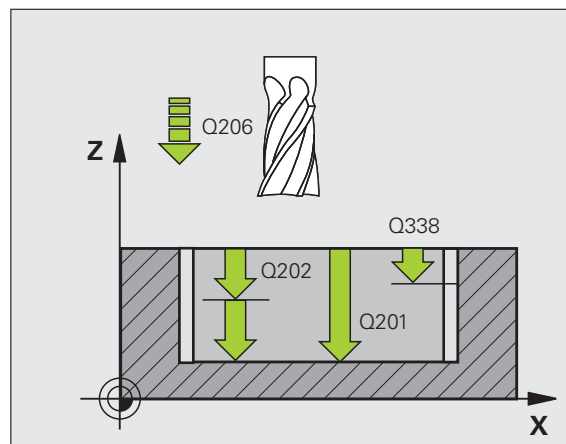
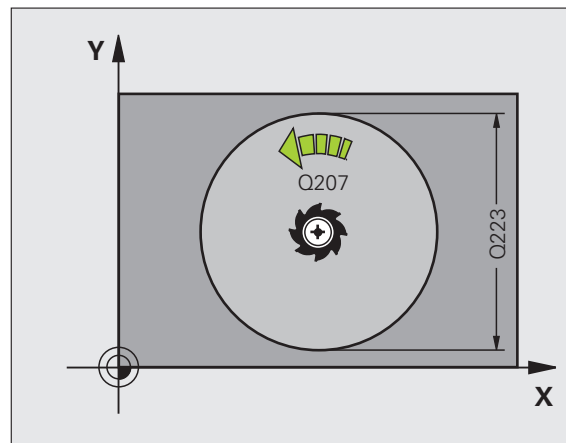
Ако извикате цикъла с обработваща операция 2 (само довършителна обработка), тогава TNC позиционира инструмента в центъра на джоба на бърз ход до първата дълбочина на врязване.



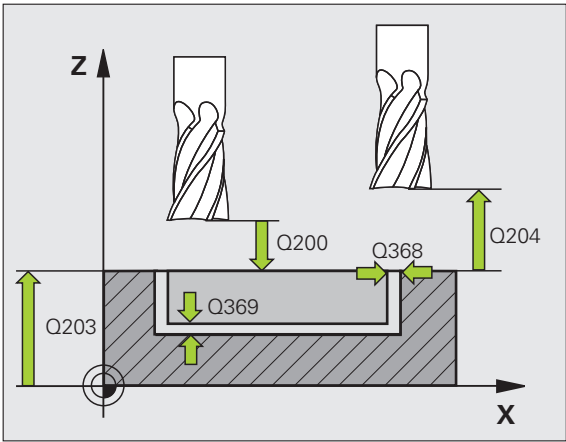
Параметри на цикъл



- ▶ **Machining operation (0/1/2) Q215:** Дефиниране на обработващата операция:
0: Груба и довършителна обработка
1: Само груба обработка
2: Само довършителна обработка
 Довършителна обработка на страна и довършителна обработка на дъно се изпълняват само, ако съответната прибавка за довършителна работа (Q368, Q369) е била дефинирана
- ▶ **Circle diameter Q223:** Диаметър на завършения джоб. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q368** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезозане. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3:
+1 = еднопосочно фрезозане
-1 = насрещно фрезозане
+0 = еднопосочно фрезозане; ако е активно огледално представяне TNC работи с еднопосочно фрезозане
 Алтернативно PREDEF
- ▶ **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на джоба. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Въведете стойност по-голяма от 0. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for floor Q369** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка по оста на инструмента. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q206:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато се движи по дълбочина. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Infeed for finishing Q338** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Q338=0: Довършителна обработка с едно подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Workpiece surface coordinate Q203** (абсолютна стойност): Абсолютна координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Path overlap factor Q370**: Q370 x радиус на инструмент = коефициент на стъпката k. Входен диапазон: от 0.1 до 1.414; алтернатива **PREDEF**
- **Plunging strategy Q366**: Тип на стратегията за врязване:
 - 0 = Вертикално врязване. TNC врязва перпендикулярно, независимо от ъгъла на врязване **ANGLE** дефиниран в таблицата с инструменти.
 - 1 = Винтово врязване. В таблицата с инструменти, ъгъла на врязване **ANGLE** за активния инструмент трябва да бъде дефиниран да не е равен на 0. В противен случай TNC ще покаже съобщение за грешка.
- Алтернатива: **PREDEF**
- **Feed rate for finishing Q385**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на довършителна обработка на страни и дъно. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**



Пример: NC блокове

8 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET	
Q215=0	;MACHINING OPERATION
Q223=60	;CIRCLE DIAMETER
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DEPTH
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q369=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q338=5	;INFED FOR FINISHING
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP
Q366=1	;PLUNGE
Q385=500	;FEED RATE FOR FINISHING
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



5.4 SLOT MILLING (Cycle 253, DIN/ISO: G253) (Фрезование на канал)

Изпълнение на цикъл

Използвайте Cycle 253 за пълно обработване на канал. В зависимост от параметрите на цикъла, са налични следните алтернативи на обработка:

- Пълна обработка: Груба обработка, довършителна обработка на дъно, довършителна обработка на страни
- Само груба обработка
- Само довършителна обработка на дъно и довършителна обработка на страни
- Само довършителна обработка на дъно
- Само довършителна обработка на страни

Груба обработка

- 1 Започвайки от левия център на дъгата на канала, инструмента се движи под наклон с ъгъла на врязване, определен в таблицата с инструменти до първата дълбочина на подаване. Специфицирайте стратегията на врязване с параметър Q366.
- 2 TNC обработва грубо канала отвътре навън, отчитайки прибавките за довършителна обработка (параметри Q368 и Q369).
- 3 Този процес се повтаря до достигане на програмираната дълбочина на канала.

Довършителна обработка

- 4 Доколкото са определени прибавките за довършителните работи, след това TNC довършва стените на канала, с множество подавания, ако така е специфицирано. Страната на канала се приближава тангенциално по дясната дъга на канала.
- 5 След това TNC довършва дъното на канала от вътре навън. Дъното на канала се приближава тангенциално.

Моля, имайте предвид при програмиране:



С неактивна таблица за инструмента винаги трябва да връзвате вертикално ($Q366=0$), защото не можете да дефинирате ъгъла на връзване.

Предварително позиционирайте инструмента в равнината на обработка до началната позиция с компенсация на радиус **R0**. Имайте предвид параметър Q367 (позиция на канала).

TNC изпълнява цикъла по осите (равнина на обработка), по които приближавате до началната позиция. Например, по X и Y, ако сте програмирали **CYCL CALL POS X... Y...** или по U и V, ако сте програмирали **CYCL CALL POS U... V...**

TNC автоматично предварително позиционира инструмента по неговата ос. Имайте предвид параметър Q204 (2-ро безопасно разстояние).

В края на цикъла TNC просто премества инструмента в работната равнина обратно към центъра на канала; в другата ос на работната равнина TNC не извършва никакво позициониране. Ако определите позиция на канала да не е равна на 0, тогава TNC само позиционира инструмента по неговата ос до 2-рото безопасно разстояние. Преди ново извикване на цикъл, преместете инструмента обратно до началната позиция или винаги програмирайте абсолютни движения след извикването на цикъла.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате $DEPTH=0$, цикъла няма да бъде изпълнен.

Ако ширината на канала е по-голяма от удвоения диаметър на инструмента, TNC обработва грубо канала съответно от вътре на вън. По този начин можете също да фрезувате всякакви канали с малки инструменти.

Ако представите огледално Cycle 253, TNC ще поддържа посоката на обработка определена в цикъла, т.е. посоката на обработка няма да бъде огледална.



**Опасност от сблъсък!**

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

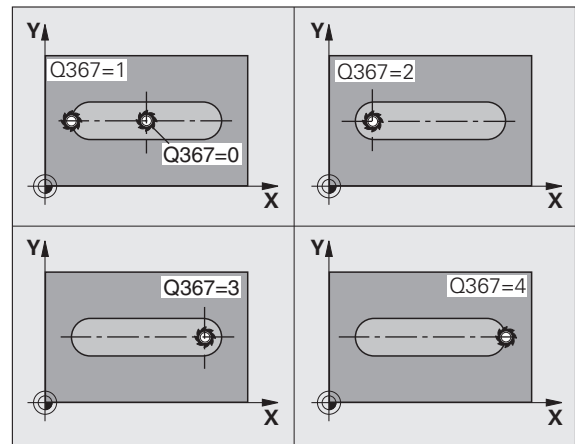
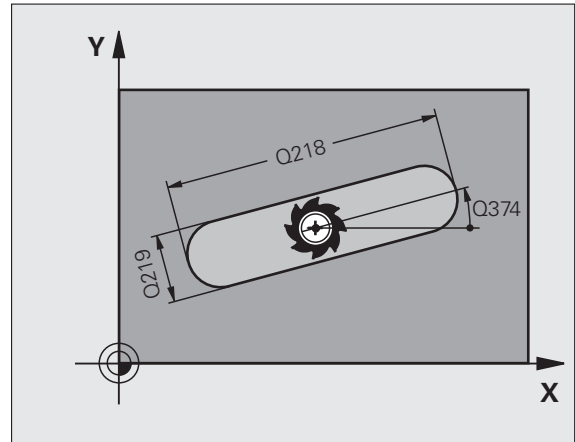
Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Ако извикате цикъла с обработваща операция 2 (само довършителна обработка), тогава TNC позиционира инструмента до първата дълбочина на врязване на бърз ход!

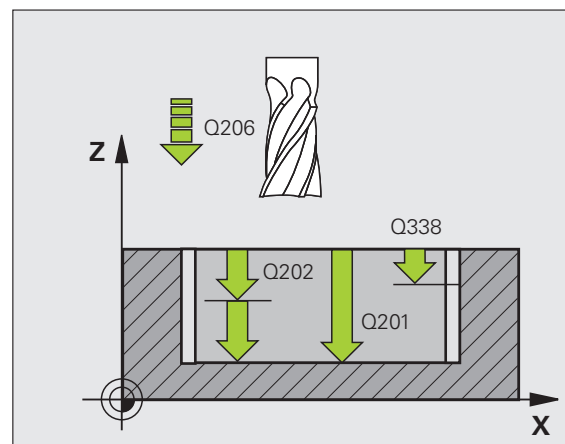
Параметри на цикъл



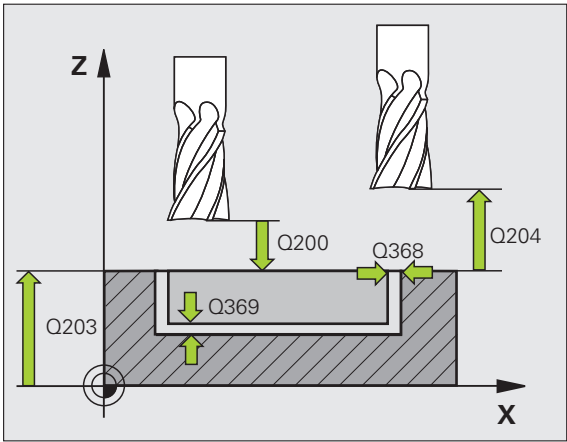
- ▶ **Machining operation (0/1/2) Q215:** Дефиниране на обработващата операция:
0: Груба и довършителна обработка
1: Само груба обработка
2: Само довършителна обработка
 Довършителна обработка на страна и довършителна обработка на дъно се изпълняват само, ако съответната прибавка за довършителна работа (Q368, Q369) е била дефинирана
- ▶ **Slot length Q218** (стойност паралелна на референтната ос на работната равнина): Въведете дължината на канала. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Slot width Q219** (стойност паралелна на вторичната ос на работната равнина): Въведете ширина на канала. Ако въведете ширина на канала, която е равна на диаметъра на инструмента, TNC ще изпълни само груба обработка (фрезование на канал). Максимална ширина на канал за груба обработка: Два пъти диаметъра на инструмента. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q368** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина
- ▶ **Angle of rotation Q374** (абсолютна стойност): Ъгъл, на който целия канал се завърта. Центъра на ротация е позицията, при която инструмента се намира, когато е извикан цикъла. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- ▶ **Slot position (0/1/2/3/4) Q367:** Позиция на канала по отношение на позицията на инструмента, когато е извикан цикъла:
0: Позиция на инструмент = Център на канал
1: Позиция на инструмент = Ляв край на канал
2: Позиция на инструмент = Център на левия кръг на канал
3: Позиция на инструмент = Център на десния кръг на канал
4: Позиция на инструмент = Десен край на канал
- ▶ **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3:
+1 = еднопосочно фрезование
-1 = насрещно фрезование
+0 = еднопосочно фрезование; ако е активно огледално представяне TNC работи с еднопосочно фрезование
 Алтернативно **PREDEF**



- ▶ **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на канала. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Въведете стойност по-голяма от 0. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for floor Q369** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка по оста на инструмента. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато се движи по дълбочина. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Infeed for finishing Q338** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Q338=0: Довършителна обработка с едно подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Workpiece surface coordinate Q203** (абсолютна стойност): Абсолютна координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Plunging strategy Q366**: Тип на стратегията за врязване:
 - 0 = Вертикално врязване. TNC врязва перпендикулярно, независимо от ъгъла на врязване **ANGLE** дефиниран в таблицата с инструменти.
 - 1 = Винтово врязване. В таблицата с инструменти, ъгъла на врязване **ANGLE** за активния инструмент трябва да бъде дефиниран да не е равен на 0. В противен, случай TNC ще генерира съобщение за грешка. Врязвайте по винтова траектория само, ако има достатъчно място.
 - 2 = Реципрочно врязване. В таблицата с инструменти, ъгъла на врязване **ANGLE** за активния инструмент трябва да бъде дефиниран да не е равен на 0. В противен случай TNC ще покаже съобщение за грешка.
- Алтернатива: **PREDEF**
- **Feed rate for finishing Q385**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на довършителна обработка на страни и дъно. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**



Пример: NC блокове

8 CYCL DEF 253 SLOT MILLING	
Q215=0	;MACHINING OPERATION
Q218=80	;SLOT LENGTH
Q219=12	;SLOT WIDTH
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q374=+0	;ANGLE OF ROTATION
Q367=0	;SLOT POSITION
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DEPTH
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q369=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q338=5	;INFED FOR FINISHING
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q366=1	;PLUNGE
Q385=500	;FEED RATE FOR FINISHING
Q439=0	;FEED RATE REFERENCE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



- **Feed rate reference (0 to 3) Q439:** Избор на това, към какво се отнася програмираната скорост на подаване
- 0 = Скорост на подаване, отнасяща се до центъра на траекторията на инструмента
 - 1 = Скорост на подаване, отнасяща се до режещия ръб на инструмента, само по време на довършителна работа на страна; в противен случай се отнася до центъра на траекторията на инструмента
 - 2 = Скорост на подаване, отнасяща се до режещия ръб на инструмента по време на довършителна обработка на страна **и** довършителна обработка на дъно; в противен случай се отнася до центъра на траекторията на инструмента
 - 3 = Скорост на подаване, отнасяща се винаги до режещия ръб на инструмента

5.5 CIRCULAR SLOT (Cycle 254, DIN/ISO: G254) (Кръгов канал)

Изпълнение на цикъл

Използвайте Цикъл 254 за пълно обработване на кръгов канал. В зависимост от параметрите на цикъла, са налични следните алтернативи на обработка:

- Пълна обработка: Груба обработка, довършителна обработка на дъно, довършителна обработка на страни
- Само груба обработка
- Само довършителна обработка на дъно и довършителна обработка на страни
- Само довършителна обработка на дъно
- Само довършителна обработка на страни

Груба обработка

- 1 Инструмента се движи в центъра на канала с реципрочно движение с ъгъла на врязване, определен в таблицата за инструменти до първата дълбочина на подаване. Специфицирайте стратегията на врязване с параметър Q366.
- 2 TNC обработва грубо канала отвътре навън, отчитайки прибавките за довършителна обработка (параметри Q368 и Q369).
- 3 Този процес се повтаря до достигане на програмираната дълбочина на канала.

Довършителна обработка

- 4 Доколкото са определени прибавките за довършителните работи, след това TNC довършва стените на канала, с множество подавания, ако така е специфицирано. Страната на канала се приближава тангенциално.
- 5 След това TNC довършва дъното на канала от вътре навън. Дъното на канала се приближава тангенциално.



Моля, имайте предвид при програмиране:



С неактивна таблица за инструмента винаги трябва да връзвате вертикално ($Q366=0$), защото не можете да дефинирате ъгъла на връзване.

Предварително позиционирайте инструмента в равнината на обработка с компенсация на радиус $R0$. Дефинирайте подходящо параметър $Q367$ (референция за позиция на канал).

TNC изпълнява цикъла по осите (равнина на обработка), по които приближавате до началната позиция. Например, по X и Y , ако сте програмирали `CYCL CALL POS X... Y...` или по U и V , ако сте програмирали `CYCL CALL POS U... V...`

TNC автоматично предварително позиционира инструмента по неговата ос. Имайте предвид параметър $Q204$ (2-ро безопасно разстояние).

В края на цикъла TNC просто премества инструмента в работната равнина обратно към центъра на сегмента от окръжност; в другата ос на работната равнина TNC не извършва никакво позициониране. Ако определите позиция на канала да не е равна на 0, тогава TNC само позиционира инструмента по неговата ос до 2-рото безопасно разстояние. Преди ново извикване на цикъл, преместете инструмента обратно до началната позиция или винаги програмирайте абсолютни движения след извикването на цикъла.

В края на цикъла TNC връща инструмента до началната позиция (център на сегмента от окръжност) в работната равнина. Изключение: ако определите позиция на канала да не е равна на 0, тогава TNC само позиционира инструмента по неговата ос до 2-рото безопасно разстояние. В тези случаи, винаги програмирайте абсолютни движения за преместване след извикването на цикъл.

Алгебричния знак за параметъра на цикъла $DEPTH$ определя посоката на работа. Ако програмирате $DEPTH=0$, цикъла няма да бъде изпълнен.

Ако ширината на канала е по-голяма от удвоения диаметър на инструмента, TNC обработва грубо канала съответно от вътре на вън. По този начин можете също да фрезовате всякакви канали с малки инструменти.

Не е позволена позиция на канала 0, ако използвате Cycle 254 Circular Slot в комбинация с Cycle 221.

Ако представите огледално Cycle 254, TNC ще поддържа посоката на обработка определена в цикъла, т.е. посоката на обработка няма да бъде огледална.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

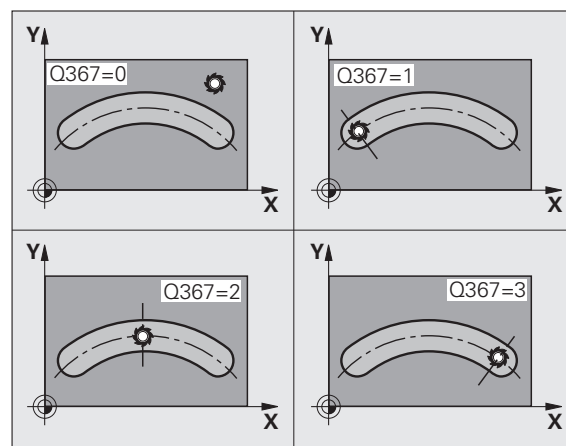
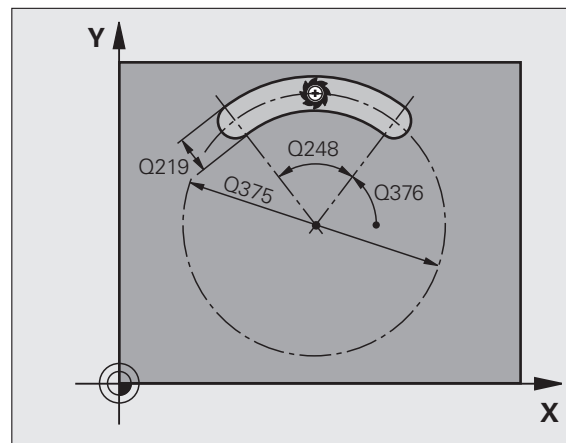
Ако извикате цикъла с обработваща операция 2 (само довършителна обработка), тогава TNC позиционира инструмента до първата дълбочина на врязване на бърз ход!



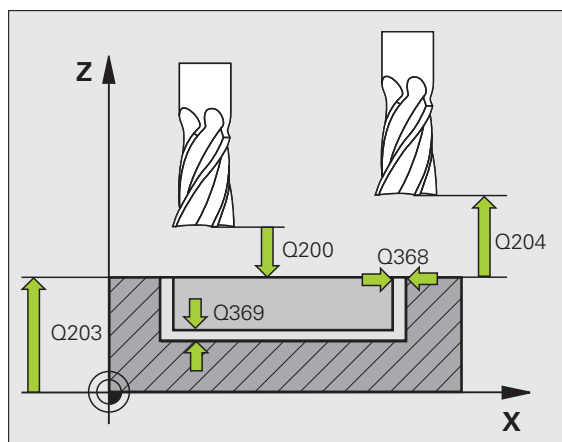
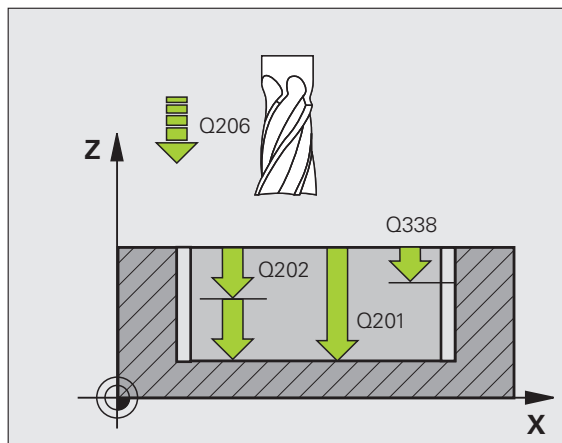
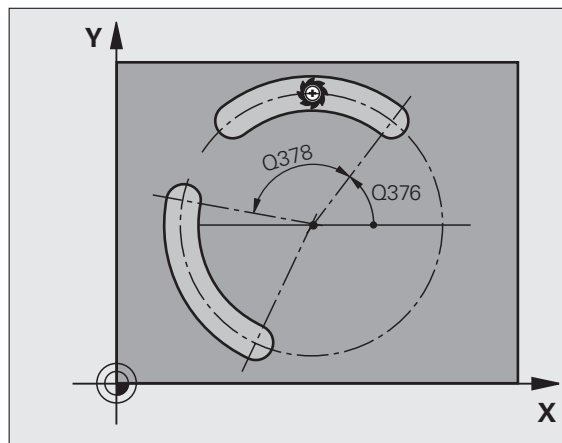
Параметри на цикъл



- ▶ **Machining operation (0/1/2) Q215:** Дефиниране на обработващата операция:
 - 0: Груба и довършителна обработка
 - 1: Само груба обработка
 - 2: Само довършителна обработка
 Довършителна обработка на страна и довършителна обработка на дъно се изпълняват само, ако съответната прибавка за довършителна работа (Q368, Q369) е била дефинирана
- ▶ **Slot width Q219** (стойност паралелна на вторичната ос на работната равнина): Въведете ширина на канала. Ако въведете ширина на канала, която е равна на диаметъра на инструмента, TNC ще изпълни само груба обработка (фрезование на канал). Максимална ширина на канал за груба обработка: Два пъти диаметъра на инструмента. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q368** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Pitch circle diameter Q375:** Въведете диаметъра на сегмента от окръжност. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Reference for slot position (0/1/2/3) Q367:** Позиция на канала по отношение на позицията на инструмента, когато е извикан цикъла:
 - 0: Позицията на инструмента не е отчетена. Позицията на канала е определена от въведения център на сегмента от окръжност и началния ъгъл.
 - 1: Позиция на инструмент = Център на левия кръг на канал. Начален ъгъл Q376, отнасящ се до тази позиция. Въведения център на сегмент от окръжност не е отчетен.
 - 2: Позиция на инструмент = Център на централна линия. Начален ъгъл Q376, отнасящ се до тази позиция. Въведения център на сегмент от окръжност не е отчетен.
 - 3: Позиция на инструмент = Център на десния кръг на канал. Начален ъгъл Q376, отнасящ се до тази позиция. Въведения център на сегмент от окръжност не е отчетен.
- ▶ **Center in 1st axis Q216** (абсолютна стойност): Център на сегмента от окръжност в референтната ос на работната равнина. **Only effective if Q367 = 0.** Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- **Center in 2nd axis Q217** (абсолютна стойност):
Център на сегмента от окръжност по вторичната ос на работната равнина. **Only effective if Q367 = 0**. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Starting angle Q376** (абсолютна стойност):
Въведете полярния ъгъл на началната точка. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- **Angular length Q248** (инкрементална стойност):
Въведете ъгловата дължина на канала. Входен диапазон от 0 до 360.000
- **Stepping angle Q378** (инкрементална стойност):
Ъгъл, на който целия канал се завърта. Центъра на ротация е в центъра на сегмента от окръжност. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- **Number of repetitions Q377**: Брой на операции за обработка на сегмента от окръжност. Входен диапазон от 1 до 99999
- **Feed rate for milling Q207**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- **Climb or up-cut Q351**: Вид фрезова операция с M3:
+1 = еднопосочно фрезование
-1 = насрещно фрезование
+0 = еднопосочно фрезование; ако е активно огледално представяне TNC работи с еднопосочно фрезование
Алтернативно PREDEF
- **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на канала. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност):
Подаване за срез. Въведете стойност по-голяма от 0. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Finishing allowance for floor Q369** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка по оста на инструмента. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато се движи по дълбочина. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- **Infeed for finishing Q338** (инкрементална стойност):
Подаване за срез. Q338=0: Довършителна обработка с едно подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



5.5 CIRCULAR SLOT (Cycle 254, DIN/ISO: G254) (Кръгов канал)

- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност):
Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Workpiece surface coordinate Q203** (абсолютна стойност): Абсолютна координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Plunging strategy Q366**: Тип на стратегията за връзване:
 - 0 = вертикално връзване. TNC връзва перпендикулярно, независимо от ъгъла на връзване **ANGLE** дефиниран в таблицата с инструменти.
 - 1 = винтово връзване. В таблицата с инструменти, ъгъла на връзване **ANGLE** за активния инструмент трябва да бъде дефиниран да не е равен на 0. В противен, случай TNC ще генерира съобщение за грешка. Връзвайте по винтова траектория само, ако има достатъчно място.
 - 2 = Реципрочно връзване. В таблицата с инструменти, ъгъла на връзване **ANGLE** за активния инструмент трябва да бъде дефиниран да не е равен на 0. В противен, случай TNC ще генерира съобщение за грешка. TNC може да връзва под наклон само след като дължината на преместване по дъга от окръжност е поне три пъти диаметъра на инструмента.
- Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Feed rate for finishing Q385**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на довършителна обработка на страни и дъно. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**

Пример: NC блокове

8 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT	
Q215=0	;MACHINING OPERATION
Q219=12	;SLOT WIDTH
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q375=80	;PITCH CIRCLE DIA.
Q367=0	;REF. SLOT POSITION
Q216=+50	;CENTER IN 1ST AXIS
Q217=+50	;CENTER IN 2ND AXIS
Q376=+45	;STARTING ANGLE
Q248=90	;ANGULAR LENGTH
Q378=0	;STEPPING ANGLE
Q377=1	;NUMBER OF OPERATIONS
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DEPTH
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q369=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q338=5	;INFEEED FOR FINISHING
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q366=1	;PLUNGE
Q385=500	;FEED RATE FOR FINISHING
Q439=0	;FEED RATE REFERENCE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

► **Feed rate reference (0 to 3) Q439:** Избор на това, към какво се отнася програмираната скорост на подаване

- 0 = Скорост на подаване, отнасяща се до центъра на траекторията на инструмента
- 1 = Скорост на подаване, отнасяща се до режещия ръб на инструмента, само по време на довършителна работа на страна; в противен случай се отнася до центъра на траекторията на инструмента
- 2 = Скорост на подаване, отнасяща се до режещия ръб на инструмента по време на довършителна обработка на дъно и довършителна обработка на страна; в противен случай се отнася до центъра на траекторията на инструмента
- 3 = Скорост на подаване, отнасяща се винаги до режещия ръб на инструмента

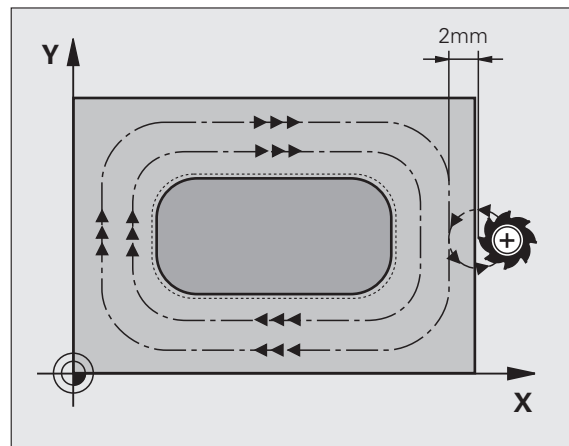


5.6 RECTANGULAR STUD (Cycle 256, DIN/ISO: G256) (Правоъгълен остров)

Изпълнение на цикъл

Използвайте Cycle 256 за обработване на правоъгълен остров. Ако размера на заготовката е по-голяма от максимално възможната стъпка, тогава TNC изпълнява множество стъпки докато не е обработен финалният размер.

- 1 Инструмента се премества от началната позиция на цикъла (център на острова) до началната позиция за обработка на остров. Специфицирайте началната позиция с параметър Q366. Стандартната настройка (Q437=0) лежи на 2 mm отдясно на заготовката на острова
- 2 Ако инструментът е на 2-ро безопасен разстояние, той се придвижва на бърз ход FMAX до безопасно разстояние, и от там се премества до първата дълбочина на врязване със скорост на подаване за врязване.
- 3 След това инструментът се премества тангенциално до контура на острова и обработва едно завъртане.
- 4 Ако финалният размер не може да бъде обработен с едно завъртане, TNC изпълнява стъпка със текущия коефициент, и обработва друго завъртане. TNC отчита размерите на заготовката, финалния размер, и разрешената стъпка. Този процес се повтаря докато определения финален размер не бъде достигнат. Ако трябва да зададете началната точка на ъгъл (Q437 не е равно на 0), TNC фрезова по спираловидна траектория от началната точка навътре, докато не бъде достигнат финалният размер.
- 5 Ако е необходимо повече от едно движение за врязване, инструментът напуска контура по тангенциална траектория и се връща до началната точка на обработка на острова.
- 6 След това TNC врязва инструментът до следващата дълбочина на врязване, и обработва острова на тази дълбочина.
- 7 Този процес се повтаря до достигане на програмираната дълбочина на острова.
- 8 В края на цикъла, TNC просто позиционира инструментът по оста му на безопасната височина, дефинирана в цикъла. Това означава, че крайната позиция се различава от началната позиция.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Предварително позиционирайте инструмента в равнината на обработка до началната позиция с компенсация на радиус **R0**. Имайте предвид параметър Q367 (позиция на острова).

TNC автоматично предварително позиционира инструмента по неговата ос. Имайте предвид параметър Q204 (2-ро безопасно разстояние).

Алгебричния знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Оставете достатъчно място до острова за движението за приближаване. Минимум: Диаметър на инструмента плюс 2 mm, ако работите със стандартни радиус и ъгъл на приближаване.

Накрая, TNC позиционира инструмента обратно на безопасното разстояние, или на 2-ро безопасное разстояние, ако е била програмирана. Това означава, че крайната позиция на инструмента след цикъла се различава от началната позиция.

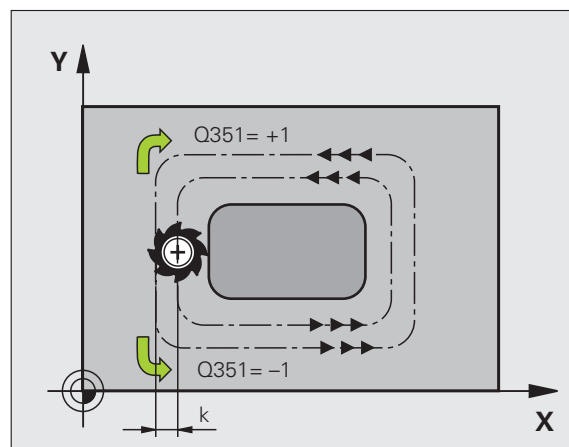
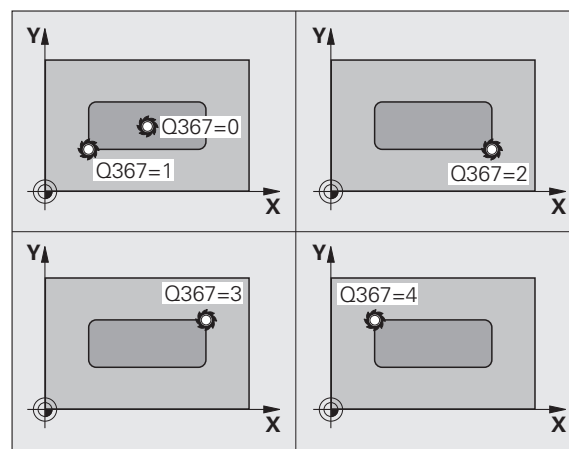
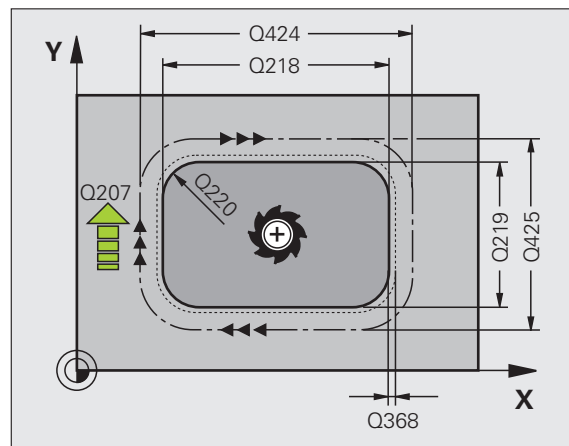
Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



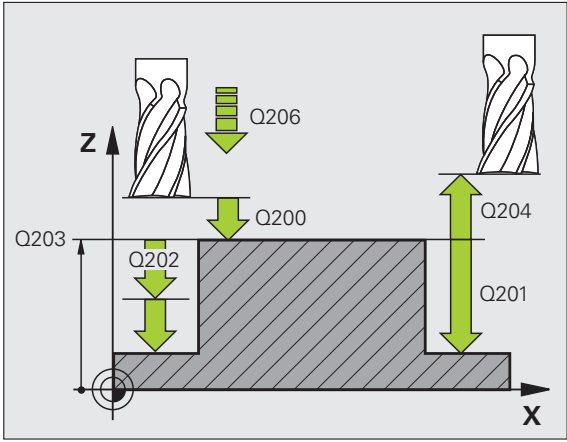
Параметри на цикъл



- ▶ **1st side length Q218:** Дължина на острова, паралелна на референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Workpiece blank side length 1 Q424:** Дължина на заготовката на острова, паралелна на референтната ос на работната равнина. Въведете **Workpiece blank side length 1** по-голяма от **1st side length**. TNC изпълнява множество стъпки, ако разликата между размер 1 на заготовката и финалния размер 1 е по-голям от разрешената стъпка (радиуса на инструмента се умножава с припокриване на траекторията **Q370**). TNC винаги изчислява постоянна стъпка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **2nd side length Q219:** Дължина на острова, паралелна на вторичната ос на работната равнина. Въведете **Workpiece blank side length 2** по-голяма от **2st side length**. TNC изпълнява множество стъпки, ако разликата между размер 2 на заготовката и финалния размер 2 е по-голям от разрешената стъпка (радиуса на инструмента се умножава с припокриване на траекторията **Q370**). TNC винаги изчислява постоянна стъпка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Workpiece blank side length 2 Q425:** Дължина на заготовката на острова, паралелна на вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Corner radius Q220:** Радиус на ъгъла на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q368** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната повърхнина е оставена след обработка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Angle of rotation Q224** (абсолютна стойност): Ъгъл, на който целия остров се завърта. Центъра на ротация е позицията, при която инструмента се намира, когато е извикан цикъла. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- ▶ **Stud position Q367:** Позиция на острова по отношение на позицията на инструмента, когато е извикан цикъла:
 - 0: Позиция на инструмент = Център на остров
 - 1: Позиция на инструмент = Долен ляв ъгъл
 - 2: Позиция на инструмент = Долен десен ъгъл
 - 3: Позиция на инструмент = Горен десен ъгъл
 - 4: Позиция на инструмент = Горен ляв ъгъл



- **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3:
+1 = еднопосочно фрезование
-1 = насрежно фрезование
Алтернативно **PREDEF**
- **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на острова. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Въведете стойност по-голяма от 0. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q206:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато се движи по дълбочина. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Workpiece surface coordinate Q203** (абсолютна стойност): Абсолютна координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Path overlap factor Q370:** Q370 x радиус на инструмент = коефициент на стъпката k. Входен диапазон: от 0.1 до 1.414; алтернатива **PREDEF**
- **Approach position (0...4) Q437:** Специфициране на стратегията за приближаване на инструмента:
0: От дясно на острова (настройка по подразбиране)
1: Долен ляв ъгъл
2: Долен десен ъгъл
3: Горен десен ъгъл
4: Горен ляв ъгъл
Ако ще появят следи от приближаването по повърхността на острова по време на приближаване на инструмента със зададен Q437=0, тогава изберете друга позиция за приближаване



Пример: NC блокове

8 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD	
Q218=60	;1ST SIDE LENGTH
Q424=74	;WORKPC. BLANK SIDE 1
Q219=40	;2ND SIDE LENGTH
Q425=60	;WORKPC. BLANK SIDE 2
Q220=5	;CORNER RADIUS
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION
Q367=0	;STUD POSITION
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DEPTH
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP
Q437=0	;APPROACH POSITION
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

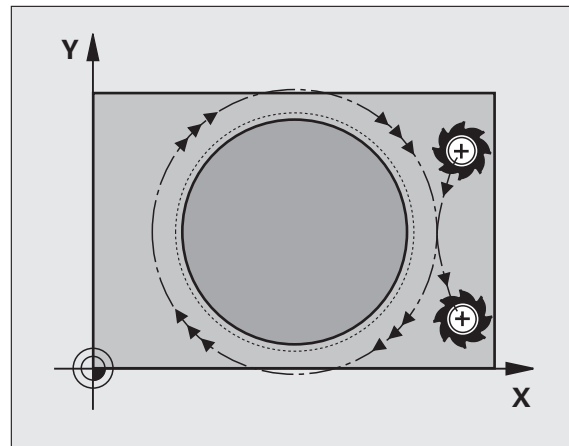


5.7 CIRCULAR STUD (Cycle 257, DIN/ISO: G257) (Кръгъл остров)

Изпълнение на цикъл

Използвайте Cycle 257 за обработване на кръгъл остров. Ако диаметра на заготовката на детайла е по-голям от максимално възможната стъпка, тогава TNC изпълнява спирално подаване докато не бъде обработен финалният диаметър.

- 1 Инструмента се премества от началната позиция на цикъла (център на острова) до началната позиция за обработка на остров. С полярен ъгъл, вие специфицирате началната позиция по отношение на центъра на острова, използвайки параметър Q376.
- 2 Ако инструментът е на 2-ро безопасен разстояние, той се придвижва на бърз ход **FMAX** до безопасно разстояние, и от там се премества до първата дълбочина на врязване със скорост на подаване за врязване.
- 3 След това инструментът се движи тангенциално по винтова траектория към контура на острова и обработва едно завъртане.
- 4 Ако финалният размер не може да бъде обработен с едно завъртане, TNC изпълнява подавателни движения по винтова линия, до достигане на финалния диаметър. TNC отчита размерите на диаметъра на заготовката на детайла, финалния диаметър, и допустимата стъпка.
- 5 TNC отдръпва инструмента по винтова траектория от контура.
- 6 Ако е необходимо повече от едно движение за врязване, инструментът повтаря движението за врязване в точката, съседна на движението на напускане.
- 7 Този процес се повтаря до достигане на програмираната дълбочина на острова.
- 8 В края на цикъла, TNC просто позиционира инструмента по оста му на безопасната височина, дефинирана в цикъла. Това означава, че крайната позиция се различава от началната позиция.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Предварително позиционирайте инструмента в равнината на обработка до началната позиция (център на остров) с компенсация на радиус **R0**.

TNC автоматично предварително позиционира инструмента по неговата ос. Имайте предвид параметър Q204 (2-ро безопасно разстояние).

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

В края на цикъла, TNC само връща инструмента до началната позиция по оста на инструмента, но не в машинната равнина.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 2, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 2=1) или не (bit 2=0), ако е въведена положителна дълбочина.

Имайте предвид, че TNC обръща изчислението за предварително позициониране, когато **е въведена положителна дълбочина**. Това означава, че инструмента се премества на бърз ход по оста си до зададеното безопасно разстояние **под** повърхността на детайла!

Оставете достатъчно място до острова за движението за приближаване. Минимум: Диаметър на инструмента плюс 2 mm, ако работите със стандартни радиус и ъгъл на приближаване.

Накрая, TNC позиционира инструмента обратно на безопасното разстояние, или на 2-рото безопасно разстояние, ако е била програмирана. Това означава, че крайната позиция на инструмента след цикъла се различава от началната позиция.

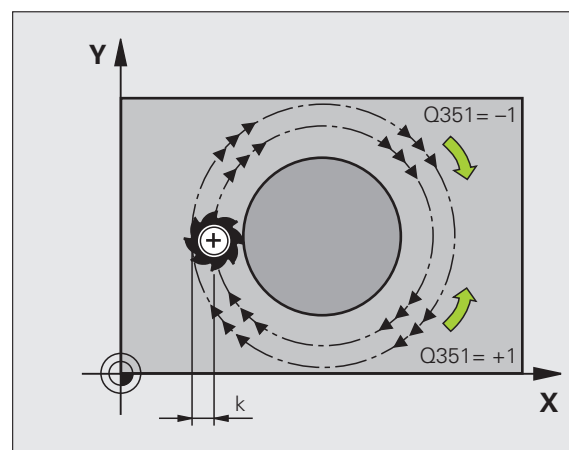
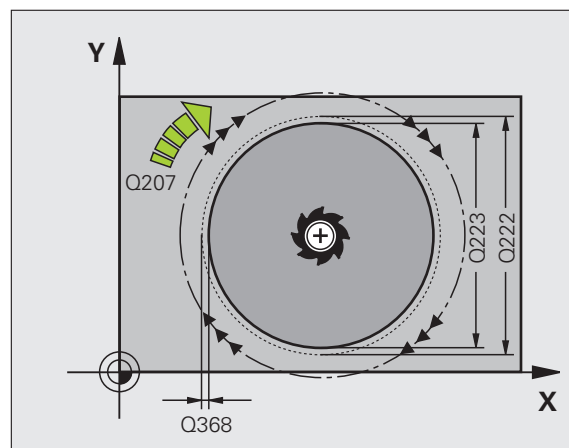
Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



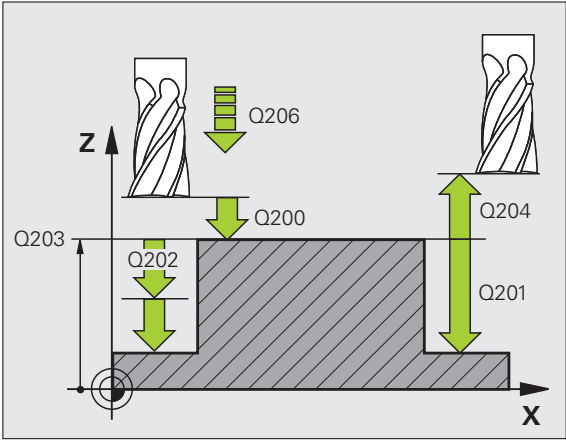
Параметри на цикъл



- ▶ **Finished part diameter Q223:** Диаметър на напълно обработен остров Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Workpiece blank diameter Q222:** Диаметър на заготовката на детайла. Въведете диаметъра на заготовката по-голям от финалния диаметър. TNC изпълнява множество стъпки, ако разликата между диаметъра на заготовката и окончателния диаметър е по-голяма от разрешената стъпка (радиус на инструмента умножен с припокриване на траекторията **Q370**). TNC винаги изчислява постоянна стъпка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q368** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3:
 +1 = едноръчно фрезование
 -1 = насрещно фрезование
 Алтернативно PREDEF



- **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на острова. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Въведете стойност по-голяма от 0. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато се движи по дълбочина. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Workpiece surface coordinate Q203** (абсолютна стойност): Абсолютна координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Path overlap factor Q370**: Q370 x радиус на инструмент = коефициент на стъпката k. Входен диапазон: от 0.1 до 1.414; алтернатива **PREDEF**
- **Starting angle Q376**: Полярен ъгъл, отнасящ се до центъра на острова, от който инструмента приближава острова. Входен диапазон от -1 до 359°. Стойността -1 определя, че за повторни връзвания в дълбочина, началния ъгъл може да варира за всяка дълбочина, така че да може да бъде реализирана най-късата възможна траектория. Стойност между 0 и 359 определя изричен начален ъгъл, който се поддържа за всяко връзване в дълбочина



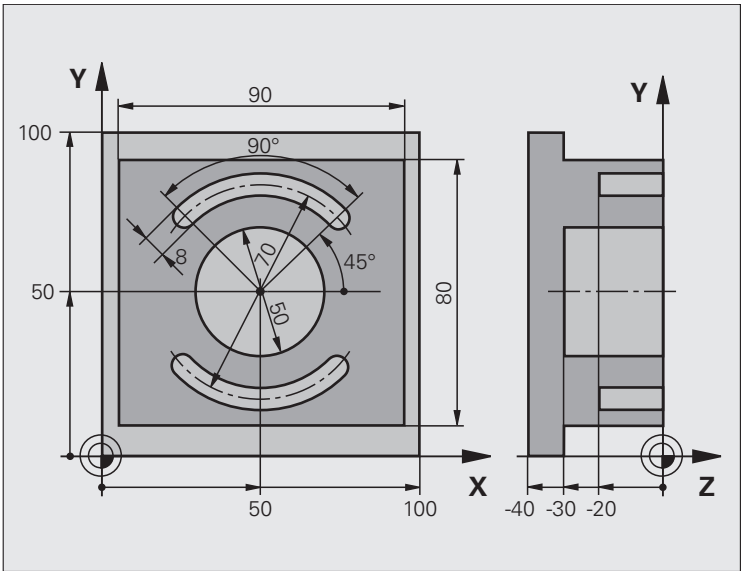
Пример: NC блокове

8 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD	
Q223=60	;FINISHED PART DIA.
Q222=60	;WORKPIECE BLANK DIA.
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DEPTH
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP
Q376=0	;STARTING ANGLE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



5.8 Примери за програмиране

Пример: Фрезование на джобове, острови и канали



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y-40 Z+0	Дефиниция на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Определяне на инструмента за груба/довършителна обработка
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Дефиниране на фреза за канал
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Извикайте инструмента за груба/довършителна обработка
6 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
7 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD	Дефиниране на цикъл за обработка на контура отвън
Q218=90 ;1ST SIDE LENGTH	
Q424=100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1	
Q219=80 ;2ND SIDE LENGTH	
Q425=100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2	
Q220=0 ;CORNER RADIUS	
Q368=0 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q224=0 ;ANGLE OF ROTATION	
Q367=0 ;STUD POSITION	
Q207=250 ;FEED RATE FOR MILLING	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	

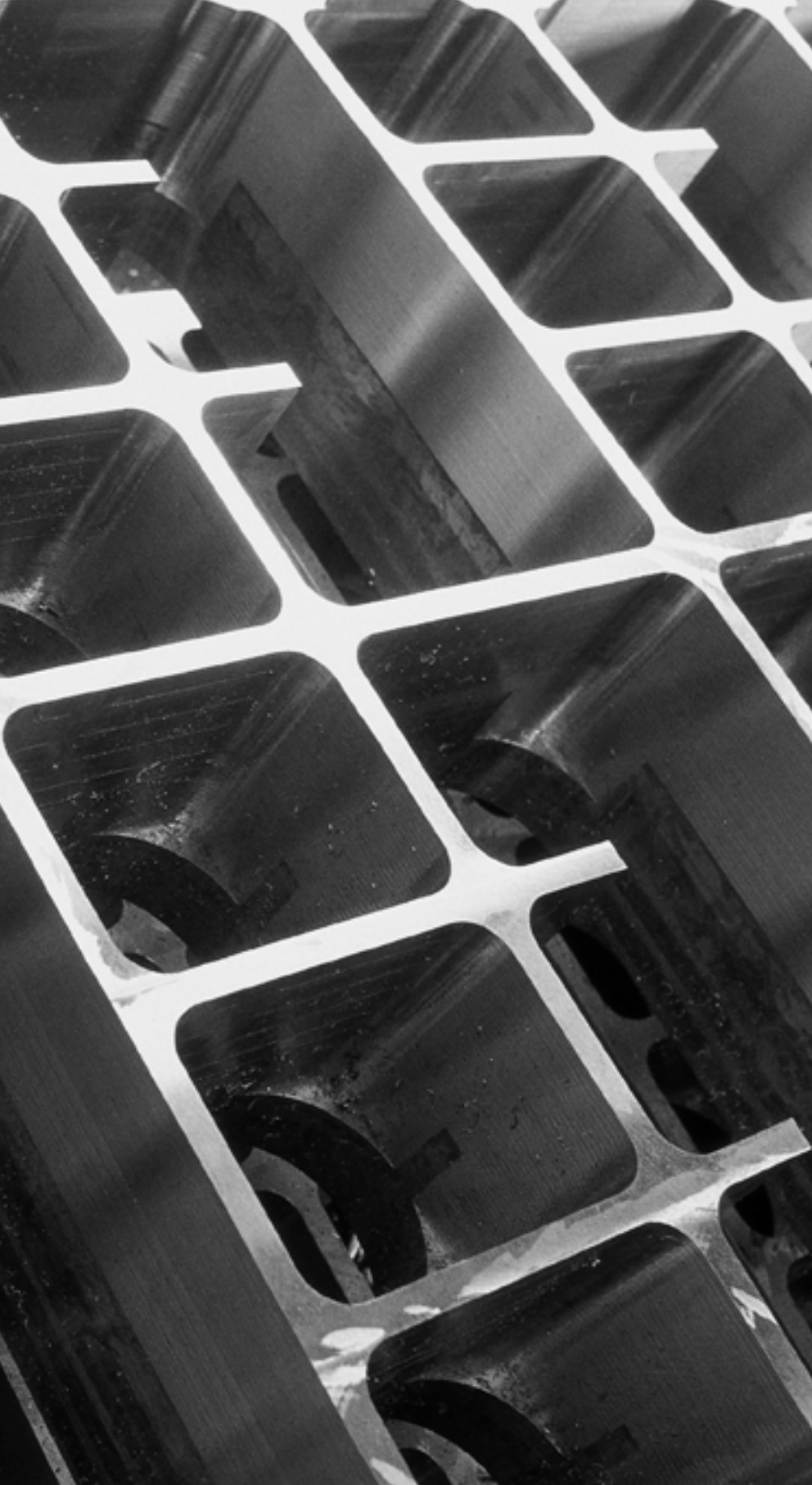
Q201=-30 ;DEPTH	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q370=1 ;TOOL PATH OVERLAP	
Q437=1 ;APPROACH POSITION	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Извикване на цикъл за обработка на контура отвън
9 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET	Дефиниране на цикъл CIRCULAR POCKET MILLING
Q215=0 ;MACHINING OPERATION	
Q223=50 ;CIRCLE DIAMETER	
Q368=0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-30 ;DEPTH	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q369=0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q338=5 ;INFEEED FOR FINISHING	
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q370=1 ;TOOL PATH OVERLAP	
Q366=1 ;PLUNGE	
Q385=750 ;FEED RATE FOR FINISHING	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Извикване на цикъл CIRCULAR POCKET MILLING
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Смяна на инструмент
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Извикване на инструмент: фреза за канал
13 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT	Дефиниране на цикъл SLOT
Q215=0 ;MACHINING OPERATION	
Q219=8 ;SLOT WIDTH	
Q368=0,2 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q375=70 ;PITCH CIRCLE DIA.	
Q367=0 ;REF. SLOT POSITION	Не се изисква предварително позициониране по X/Y
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q376=+45 ;STARTING ANGLE	



5.8 Примери за програмиране

Q248=90 ;ANGULAR LENGTH	
Q378=180 ;STEPPING ANGLE	Начална точка за втори канал
Q377=2 ;NUMBER OF OPERATIONS	
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-20 ;DEPTH	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q369=0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q338=5 ;INFEEED FOR FINISHING	
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q366=1 ;PLUNGE	
Q439=0 ;FEED RATE REFERENCE	
14 CYCL CALL FMAX M3	Извикване на цикъл SLOT
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата
16 END PGM C210 MM	



A black and white close-up photograph of a metal mesh or grate, showing the repeating pattern of rectangular openings and the texture of the metal.

6

**Фиксирани цикли:
Дефиниции на
шаблони**



6.1 Основни положения

Общ преглед

TNC предлага два цикъла за директно обработване на точкови шаблони:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
220 POLAR PATTERN		Стр. 189
221 CARTESIAN PATTERN		Стр. 192

Можете да комбинирате Cycle 220 и Cycle 221 със следните фиксирани цикли:



Ако трябва да обработвате нестандартни точкови шаблони, използвайте **CYCL CALL PAT** (вижте "Таблицы с точки" на страница 67) за разработване на таблици с точки.

Повече обичайни точкови шаблони са на разположение с функцията **PATTERN DEF** (вижте "Дефиниция на шаблон PATTERN DEF" на страница 59).

Cycle 200	DRILLING
Cycle 201	REAMING
Cycle 202	BORING
Cycle 203	UNIVERSAL DRILLING
Cycle 204	BACK BORING
Cycle 205	UNIVERSAL PECKING
Cycle 206	TAPPING NEW with a floating tap holder
Cycle 207	RIGID TAPPING without a floating tap holder NEW
Cycle 208	BORE MILLING
Cycle 209	TAPPING WITH CHIP BREAKING
Cycle 240	CENTERING
Cycle 251	RECTANGULAR POCKET
Cycle 252	CIRCULAR POCKET MILLING
Cycle 253	SLOT MILLING
Cycle 254	CIRCULAR SLOT (може да бъде комбиниран само с Cycle 221)
Cycle 256	RECTANGULAR STUD
Cycle 257	CIRCULAR STUD
Cycle 262	THREAD MILLING
Cycle 263	THREAD MILLING/COUNTERSINKING
Cycle 264	THREAD DRILLING/MILLING
Cycle 265	HELICAL THREAD DRILLING/MILLING
Cycle 267	OUTSIDE THREAD MILLING



6.2 POLAR PATTERN (Cycle 220, DIN/ISO: G220) (Шаблон в полярни координати)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC премества инструмента на бърз ход от текущата му позиция до началната точка за първата обработваща операция.

Последователност:

- Преместване до 2-рото безопасно разстояние (ос на шпиндел)
 - Подвеждане към началната точка на равнината на обработване
 - Преместване до безопасното разстояние над повърхността на детайла (ос на шпиндел)
- 2 От тази позиция TNC изпълнява последния дефиниран фиксиран цикъл.
 - 3 След това инструмента приближава по права линия или дъга от окръжност началната точка за следващата обработваща операция. Инструмента спира на безопасното разстояние (или 2-рото безопасно разстояние).
 - 4 Този процес (от 1 до 3) се повтаря, докато бъдат изпълнени всички обработващи операции.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Cycle 220 е DEF активен, което означава, че Cycle 220 автоматично извиква последния дефиниран фиксиран цикъл.

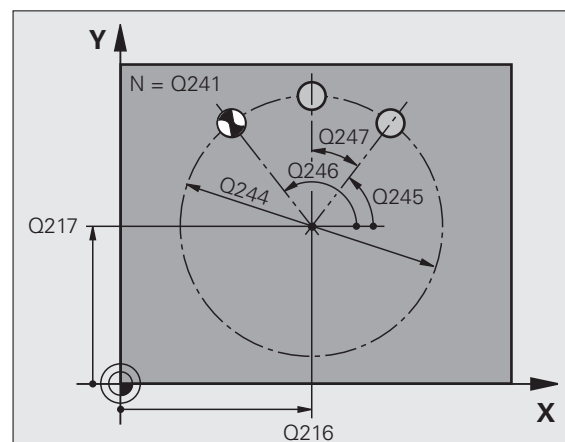
Ако комбинирате Cycle 220 с един от фиксираните цикли от 200 до 209 и от 251 до 267, безопасното разстояние, повърхността на детайла и 2-рото безопасно разстояние от Cycle 220 ще бъдат ефективни за избрания фиксиран цикъл.



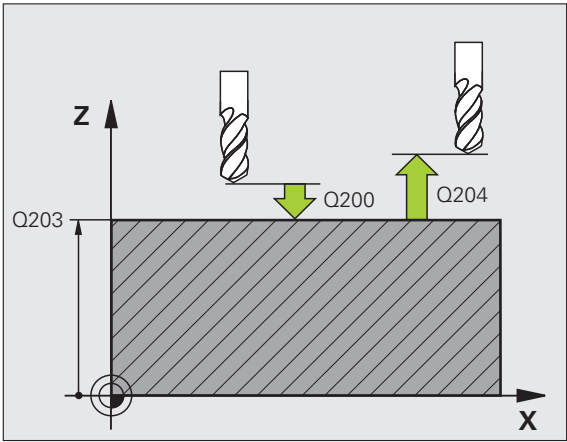
Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q216** (абсолютна стойност):
Център на сегмента от окръжност в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q217** (абсолютна стойност):
Център на сегмента от окръжност по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Pitch circle diameter Q244**: Диаметър на сегмента от окръжност. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Starting angle Q245** (абсолютна стойност): Ъгъл между референтната ос на работната равнина и началната точка за първата обработваща операция на сегмента от окръжност. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- ▶ **Stopping angle Q246** (абсолютна стойност): Ъгъл между референтната ос на работната равнина и началната точка за последната обработваща операция на сегмента от окръжност (не се прилага за пълна окръжност). Не въвеждайте една и съща стойност за ъгъл на спиране и за начален ъгъл. Ако въведете ъгъл на спиране по-голям от началния ъгъл, обработката ще бъде изпълнена по посока обратна на часовниковата стрелка; в противен, случай обработката ще бъде по посока на часовниковата стрелка. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- ▶ **Stepping angle Q247** (инкрементална стойност): Ъгъл между две обработващи операции на сегмент от окръжност. Ако въведете стъпка на ъгъла 0, TNC ще изчисли ъгловата стъпка от ъглите за начало и край и броя на повторения на шаблона. Ако въведете стойност различна от 0, TNC няма да отчете ъгъла за спиране. Знака за стъпката на ъгъла определя посоката на работа (отрицателен = по часовниковата стрелка). Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- ▶ **Number of repetitions Q241**: Брой на операции за обработка на сегмента от окръжност. Входен диапазон от 1 до 99999



- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Move to clearance height Q301**: Определяне на това, как инструмента да се движи между процеси на обработка:
 - 0**: Преместване до безопасното разстояние между обработващи операции
 - 1**: Преместване до 2-рото безопасно разстояние между обработващи операции
 Алтернативно **PREDEF**
- **Type of traverse? Line=0/Arc=1 Q365**: Определяне на функцията за траектория, с която инструмента се движи между обработващите операции:
 - 0**: Движение по права линия между обработващите операции
 - 1**: Движение по дъга от окръжност на диаметъра на сегмента от окръжност между обработващите операции



Пример: NC блокове

53 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q244=80 ;PITCH CIRCLE DIA.
Q245=+0 ;STARTING ANGLE
Q246=+360;STOPPING ANGLE
Q247=+0 ;STEPPING ANGLE
Q241=8 ;NUMBER OF OPERATIONS
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE
Q365=0 ;TYPE OF TRAVERSE



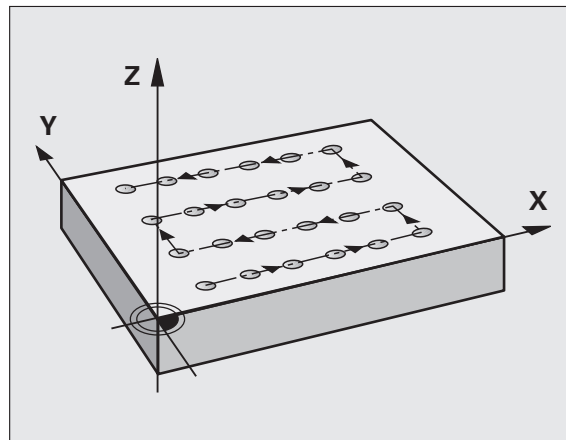
6.3 CARTESIAN PATTERN (Cycle 221, DIN/ISO: G221) (Шаблон в правоъгълни координати)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC автоматично премества инструмента от текущата му позиция до началната точка за първата обработваща операция.

Последователност:

- Преместване до 2-рото безопасно разстояние (ос на шпиндел)
 - Подвеждане към началната точка на равнината на обработване
 - Преместване до безопасното разстояние над повърхността на детайла (ос на шпиндел)
- 2 От тази позиция TNC изпълнява последния дефиниран фиксиран цикъл.
 - 3 След това инструмента приближава началната точка за следващата обработваща операция по положителната посока на референтната ос на безопасното разстояние (или 2-рото безопасно разстояние).
 - 4 Този процес (от 1 до 3) се повтаря докато бъдат изпълнени всички обработващи операции на първия ред. Инструментът се намира над последната точка на първия ред.
 - 5 В последствие инструмента се придвижва до последната точка на втората линия, където изпълнява обработващата операция.
 - 6 От тази позиция инструмента приближава началната точка за следващата обработваща операция в отрицателната посока на референтната ос.
 - 7 Този процес (6) се повтаря докато бъдат изпълнени всички обработващи операции на втория ред.
 - 8 След това инструмента се премества до началната точка на следващия ред.
 - 9 Всички последващи редове се обработват с реципрочно движение.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Cycle 221 е DEF активен, което означава, че Cycle 221 автоматично извиква последния дефиниран фиксиран цикъл.

Ако комбинирате Cycle 221 с един от фиксираните цикли от 200 до 209 и от 251 до 267, безопасното разстояние, повърхността на детайла, 2-рото безопасно разстояние и позиция за въртене, която сте дефинирали в Cycle 221, ще бъдат ефективни за избрания фиксиран цикъл.

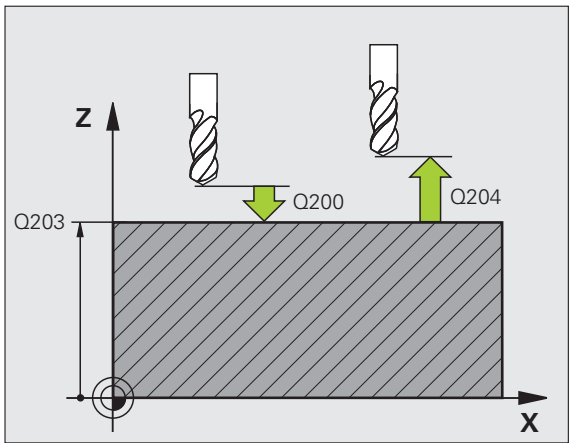
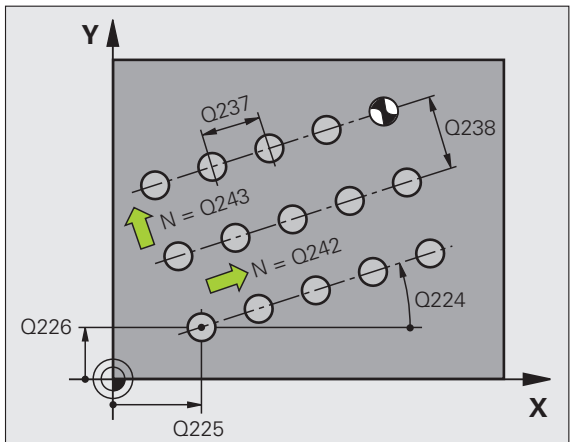
Не е позволена позиция на канала 0, ако използвате Cycle 254 Circular Slot в комбинация с Cycle 221.



Параметри на цикъл



- ▶ **Starting point 1st axis Q225** (абсолютна стойност): Координата на началната точка по референтната ос на работната равнина
- ▶ **Starting point 2nd axis Q226** (абсолютна стойност): Координата на началната точка по вторичната ос на работната равнина
- ▶ **Spacing in 1st axis Q237** (инкрементална стойност): Разстояние между всяка точка на ред
- ▶ **Spacing in 2nd axis Q238** (инкрементална стойност): Разстояние между всеки ред
- ▶ **Number of columns Q242**: Брой на обработващите операции на ред
- ▶ **Number of lines Q243**: Брой редове
- ▶ **Rotational position Q224** (абсолютна стойност): Ъгъл, на който целия шаблон се завърта. Центъра на завъртане лежи в началната точка
- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координата на повърхността на детайла
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи); алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Move to clearance height Q301**: Определяне на това, как инструмента да се движи между процеси на обработка:
 - 0: Преместване до безопасното разстояние между обработващи операции
 - 1: Преместване до 2-рото безопасно разстояние между обработващи операцииАлтернативно **PREDEF**



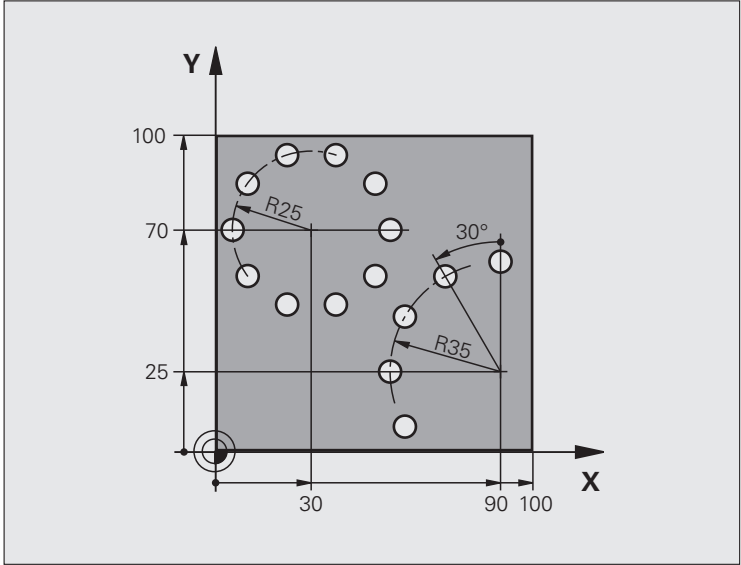
Пример: NC блокове

54 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN
Q225=+15 ;STARTING POINT 1ST AXIS
Q226=+15 ;STARTING POINT 2ND AXIS
Q237=+10 ;SPACING IN 1ST AXIS
Q238=+8 ;SPACING IN 2ND AXIS
Q242=6 ;NUMBER OF COLUMNS
Q243=4 ;NUMBER OF LINES
Q224=+15 ;ANGLE OF ROTATION
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE



6.4 Примери за програмиране

Пример: Шаблони за отвори в полярни координати



0 BEGIN PGM PATTERN MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Дефиниция на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Дефиниране на инструмент
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Извикване на инструмент
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Отдръпване на инструмент
6 CYCL DEF 200 DRILLING	Дефиниране на цикъл: пробиване
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-15 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=4 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=0 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0.25 ;DEPTH REFERENCE	



7 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN	Дефиниране на цикъл за шаблон в полярни координати (polar pattern) 1, автоматично е извикан CYCL 200; Q200, Q203 и Q204 са ефективни, както е дефинирано в Cycle 220.
Q216=+30 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q217=+70 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q244=50 ;PITCH CIRCLE DIA.	
Q245=+0 ;STARTING ANGLE	
Q246=+360;STOPPING ANGLE	
Q247=+0 ;STEPPING ANGLE	
Q241=10 ;NUMBER OF REPETITIONS	
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE	
Q365=0 ;TYPE OF TRAVERSE	
8 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN	Дефиниране на цикъл за шаблон в полярни координати (polar pattern) 2, автоматично е извикан CYCL 200; Q200, Q203 и Q204 са ефективни, както е дефинирано в Cycle 220.
Q216=+90 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q217=+25 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q244=70 ;PITCH CIRCLE DIA.	
Q245=+90 ;STARTING ANGLE	
Q246=+360;STOPPING ANGLE	
Q247=30 ;STEPPING ANGLE	
Q241=5 ;NUMBER OF REPETITIONS	
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE	
Q365=0 ;TYPE OF TRAVERSE	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата
10 END PGM PATTERN MM	



7

Фиксирани цикли:
Контурен джоб,
Поредица контури



7.1 SL цикли

Основни положения

SL циклите Ви позволяват да формирате сложни контури чрез комбиниране на до 12 подконтура (джобове или острови). Вие дефинирате отделни подконтури в подпрограми. TNC изчислява общия контур от подконтурите (брой подпрограми), които въвеждате в Cycle 14 CONTOUR.



Капацитета на паметта за програмиране на SL цикли (всички подпрограми за контури) е ограничена. Броя на възможните контурни елементи зависи от типа на контура (вътрешен или външен контур) и броя на подконтурите. Можете да програмирате до 8192 контурни елемента.

SL цикли провеждат подробни и сложни вътрешни изчисления, а на тях се базират обработващи операции. Поради причини, свързани с безопасността, винаги изпълнявайте графичен тест на програма преди обработка! Това е лесен начин да се установи дали програмата, изчислена от TNC ще даде желаните резултати.

Характеристики на подпрограмите

- Разрешени са координатни трансформации. Ако те са програмирани в рамките на подконтур, те също са ефективни в следващите подпрограми, но те не трябва да се нулират (reset) след извикването на цикъла.
- TNC игнорира скоростта на подаване F и спомагателните функции M.
- TNC разпознава джоб, ако траекторията на инструмента лежи вътре в контура, например ако обработвате контур по посока на часовниковата стрелка с компенсация на радиус RR.
- TNC разпознава остров, ако траекторията на инструмента лежи извън в контура, например ако обработвате контур по посока на часовниковата стрелна с компенсация на радиус RL.
- Подпрограмите не трябва да съдържат координати по оста на шпиндела.
- Работната равнина е определена в първия блок с координати на подпрограмата. Вторичните оси U,V,W са разрешени в полезни комбинации. Винаги дефинирайте и двете оси на работната равнина в първия блок.
- Ако използвате Q параметри, тогава се изпълняват само изчисленията и присвояванията в рамките на засегнатите подпрограми за контури.
- Ако в подпрограма е дефиниран отворен контур, TNC използва права линия от крайната точка до началната точка за да затвори контура.

Пример: Структура на програмата: Обработка с SL цикли

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY ...
13 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM



Характеристики на фиксираните цикли

- TNC автоматично позиционира инструмента до безопасно разстояние преди цикъла.
- Всяко ниво на дълбочина на подаване се фрезова без прекъсвания, тъй като фрезата минава около островете, вместо над тях.
- За да избегне оставянето на следи от надраскване, TNC вмъква глобално дефинируем радиус на закръгление в не-тангенциалните вътрешни ъгли. Радиусът на закръгление, който е въведен в Cycle 20, влияе на траекторията на централната точка на инструмента, което означава, че той ще увеличи закръглението, определено от радиуса на инструмента (отнася се до груба и довършителна обработка на страна).
- Контура се приближава по тангенциална дъга за довършителна обработка на стена.
- За довършителна обработка на дъно, инструмента отново приближава детайла по тангенциална дъга (за ос на инструмента Z, например, дъгата е в равнината Z/X).
- Контура се обработва както чрез еднопосочно или насрещно фрезовиане.



C bit 4 в MP7420 можете да определите къде инструмента е позициониран в края на Cycles 21 до 24.

■ **bit 4 = 0:**

В края на цикъла, TNC първо позиционира инструмента по оста му на безопасна височина (Q7), дефинирана в цикъла, и след това до позицията в работната равнина, на която инструмента се е намирал, когато цикъла е бил извикан.

■ **Bit 4 = 1:**

В края на цикъла, TNC винаги позиционира инструмента по оста му на безопасна височина (Q7), дефинирана в цикъла. Уверете се, че няма да възникнат сблъсъци по време на следните движения за позициониране!

Данните за обработка (като дълбочина на фрезоване, прибавка за довършителна обработка и безопасно разстояние) са въведени като CONTOUR DATA в Cycle 20.



Общ преглед

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
14 CONTOUR GEOMETRY (основен)		Стр. 201
20 CONTOUR DATA (задължително)		Стр. 206
21 PILOT DRILLING (по избор)		Стр. 208
22 ROUGH-OUT (основен)		Стр. 210
23 FLOOR FINISHING (по избор)		Стр. 215
24 SIDE FINISHING (по избор)		Стр. 217

Разширени цикли

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
270 CONTOUR TRAIN DATA		Стр. 220
25 CONTOUR TRAIN		Стр. 222
275 TROCHOIDAL SLOT		Стр. 226
276 THREE-D CONT. TRAIN		Стр. 231



7.2 CONTOUR (Cycle 14, DIN/ISO: G37) (Контур)

Моля, имайте предвид при програмиране:

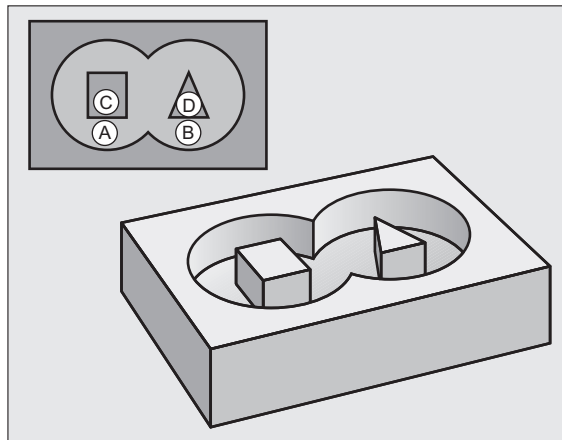
Всички подпрограми, които са насложени за да дефинират контура са изброени в Cycle 14 CONTOUR GEOMETRY.



Преди програмиране, отчетете следното:

Cycle 14 е DEF активен, което означава, че той става активен веднага след като е определен в програма за обработка.

Можете да посочите до 12 подпрограми (подконтури) в Cycle 14.



Параметри на цикъл

14
LBL 1...N

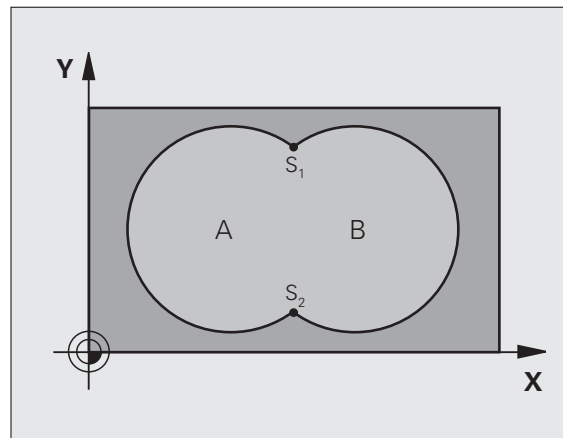
- **Label numbers for the contour:** Въведете всички номера на етикети за отделните подпрограми, който трябва да бъдат насложени за да дефинират контура. Потвърдете всеки номер на етикет с бутона ENT. Когато въведете всички номера, завършете въведеното с бутона END. Въвеждате до 12 номера на подпрограми от 1 до 254.



7.3 Припокриване на контури

Основни положения

Джобове и острови може да бъдат припокривани за да образуват нов контур. Така можете да увеличите областта на джоба, чрез друг джоб, или да я намалите чрез остров.



Пример: NC блокове

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
```

```
13 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1/2/3/4
```

Подпрограми: припокриване на джобове



Последващите примери са контурни подпрограми, които се извикват чрез Cycle 14 CONTOUR GEOMETRY в главната програма.

Джобове А и В се припокриват.

TNC изчислява точките на пресичане S_1 и S_2 . Не е необходимо те да се програмират.

Джобовете се програмират като пълни окръжности.

Подпрограма 1: Джоб А

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Подпрограма 2: Джоб В

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



Област на включване

И двете области А и В трябва да бъдат обработени, включвайки областта на припокриване:

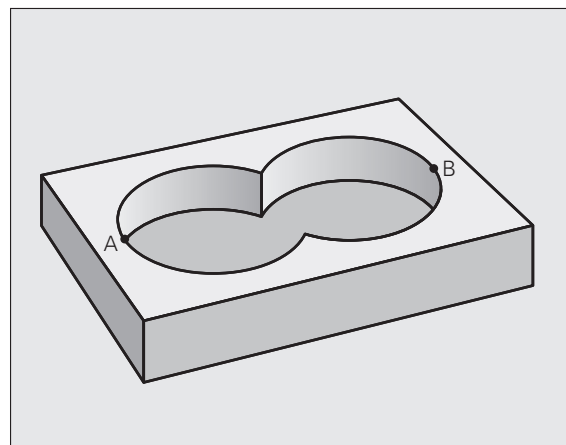
- Повърхностите А и В трябва да бъдат джобове.
- Първия джоб (в Cycle 14) трябва да започне извън втория джоб .

Повърхност А:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

Повърхност В:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0



Област на изключване

Област А трябва да бъде обработена без частта, припокрита от В:

- Повърхност А трябва да бъде джоб, а В - остров.
- А трябва да стартира извън В.
- В трябва да стартира вътре в А.

Повърхност А:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Повърхност В:

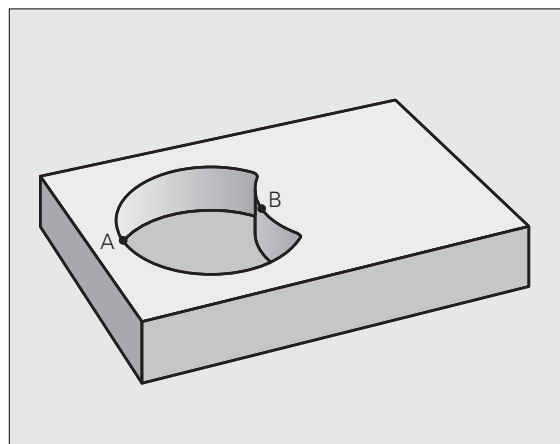
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



Област на пресичане

Само областта, където се припокриват А и В трябва да бъде обработена. (Областите, обхванати само от А или В, трябва да останат необработени).

- А и В трябва да бъдат джобове.
- А трябва да стартира вътре в В.

Повърхност А:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Повърхност В:

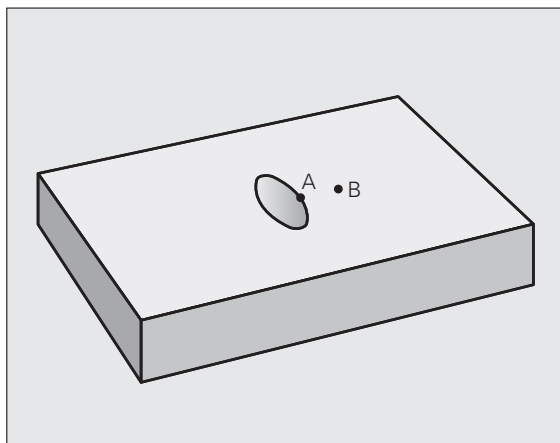
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



7.4 CONTOUR DATA (Cycle 20, DIN/ISO: G120) (Данни за контур)

Моля, имайте предвид при програмиране:

Данните за обработка за подпрограмите, описващи подконтурите са въведени в Cycle 20.



Cycle 20 е DEF активен, което означава че става ефективен веднага след като е дефиниран в програмата за обработка.

Алгебричния знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH = 0, TNC изпълнява цикъла на дълбочината 0.

Данните за обработка, въведени в Cycle 20 са валидни за Cycles 21 до 24.

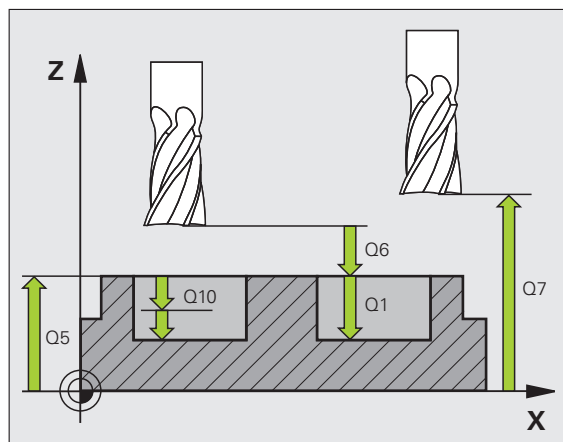
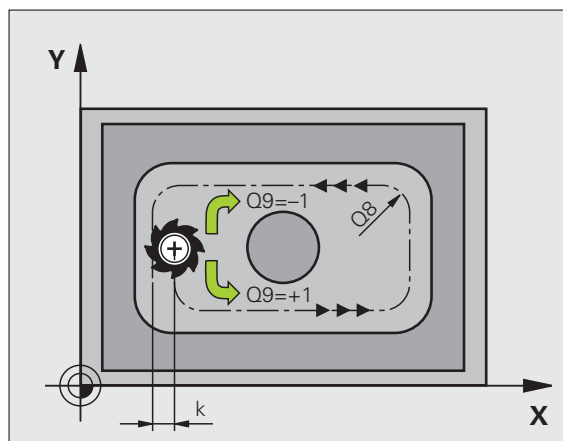
Ако използвате SL цикли в програми с Q параметри, параметрите на цикъла от Q1 до Q20 не могат да бъдат използвани като програмни параметри.

Параметри на цикъл

20
CONTOUR
DATA

- ▶ **Milling depth Q1** (инкрементална стойност):
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на джоба. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Path overlap** коефициент Q2: Q2 x радиус на инструмент = коефициент на стъпка k. Входен диапазон от -0.0001 до 1.9999.
- ▶ **Finishing allowance for side** Q3 (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for floor** Q4 (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка по оста на инструмента. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Workpiece surface coordinate** Q5 (абсолютна стойност): Абсолютна координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance** Q6 (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height** Q7 (абсолютна стойност): Абсолютна височина, на която инструмента не може да се сблъска с детайла (за междинно позициониране и отдръпване в края на цикъла). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Inside corner radius** Q8: Радиус на закръгление на вътрешен "ъгъл"; въведена стойност се отнася до траекторията на центъра на инструмента и се използва за изчисление на плавни движения за преместване между контурните елементи. **Q8 не е радиус, който е вмъкнат като отделен контурен елемент между програмираните елементи!** Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Direction of rotation?** Q9: Посока на обработка за джобове:
 - Q9 = -1 насрещно фрезование на джоб и остров
 - Q9 = +1 еднопосочно фрезование на джоб и остров
 - Алтернатива: **PREDEF**

Можете да проверите параметрите на обработка по време на прекъсване на програма и да ги презапишете, ако е необходимо.



Пример: NC блокове

57 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA

Q1=-20	;MILLING DEPTH
Q2=1	;TOOL PATH OVERLAP
Q3=+0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q4=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR
Q5=+30	;SURFACE COORDINATE
Q6=2	;SET-UP CLEARANCE
Q7=+80	;CLEARANCE HEIGHT
Q8=0.5	;ROUNDING RADIUS
Q9=+1	;DIRECTION OF ROTATION



7.5 PILOT DRILLING (Cycle 21, DIN/ISO: G121) (Грубо пробиване)

Изпълнение на цикъл

- 1 Инструмента пробива от текущата позиция до първата дълбочина на врязване с програмираната скорост на подаване F.
- 2 След това инструмента се отдръпва на бърз ход FMAX до началната позиция и се премества отново до първата дълбочина на врязване минус разстоянието за предварително спиране t.
- 3 Разстоянието за предварително спиране се изчислява автоматично от управлението:
 - При обща дълбочина на отвора до 30 mm: $t = 0.6 \text{ mm}$
 - При обща дълбочина на отвора надвишаваща 30 mm: $t = \text{дълбочина на отвора} / 50 \text{ mm}$
 - Максимално разстояние за предварително спиране: 7 mm
- 4 След това инструмента продължава с друго подаване при програмираната скорост на подаване F.
- 5 TNC повтаря този процес (от 1 до 4) докато бъде достигната програмираната дълбочина
- 6 След времето за задържане на дъното на отвора, инструмента се връща до началната позиция с бърз ход на преместване FMAX за чупене на стружка.

Вмъкване

Cycle 21 е за грубо пробиване (PILOT DRILLING) в точките на подаване на фрезата. Той отчита прибавката за страни и прибавката за дъно, както и радиуса на инструмента за груба обработка. Точките за подаване на фрезата също така служат и като начални точки за груба обработка.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди програмиране, отчетете следното:

При изчисляване на точките на подаване, TNC не отчита делта стойността **DR**, програмирана в блока **TOOL CALL**.

В тесни области, TNC може да не е в състояние да изпълни грубо пробиване с инструмент, който е по-голям от инструмента за груба обработка.



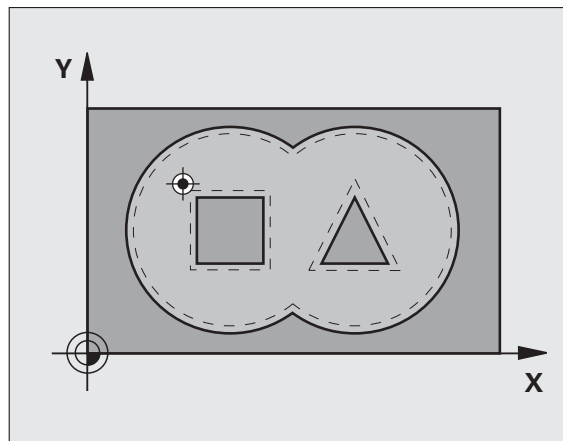
Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- **Plunging depth Q10** (инкрементална стойност): Размер, с който инструмента пробива във всяко подаване (отрицателен знак за отрицателна посока на работа). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q11**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на пробиване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- **Rough-out tool number/name Q13 or QS13**: Номер или име на инструмента за груба обработка. Входен диапазон от 0 до 32767.9 ако е въведен номер; максимално 32 знака, ако е въведено име.



Пример: NC блокове

58 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING

Q10=+5 ;PLUNGING DEPTH

Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG

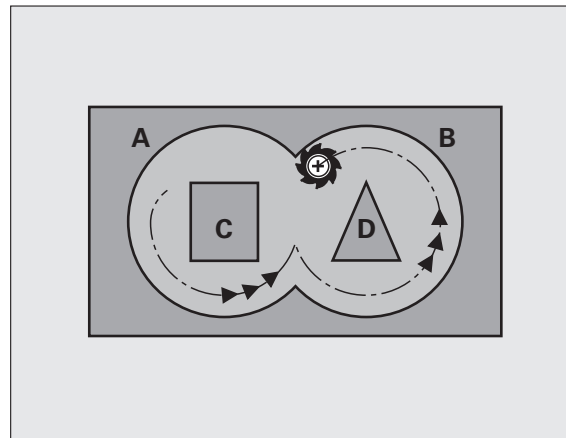
Q13=1 ;ROUGH-OUT TOOL



7.6 ROUGH-OUT (Cycle 22, DIN/ISO: G122) (Груба обработка)

Изпълнение на цикъл

- 1 TNC позиционира инструмента над точката на подаване на фрезата, отчитайки прибавката за страна.
- 2 В първата дълбочина на врязване инструмента фрезова контур от вътре навън, при скорост на подаване за фрезоване Q12.
- 3 Контурите на острова (тук: C/D) са изчистени с подход към контура на джоба (тук: A/B)
- 4 При следващата стъпка TNC премества инструмента до следващата дълбочина на врязване и повтаря процедурата по груба обработка, докато не бъде достигната програмираната дълбочина.
- 5 Накрая, TNC премества инструмента до безопасна височина и, ако е дефинирано, го връща в равнината на обработка до позицията, при която цикъла е бил извикан (зависи от MP7420, bit 4)



Моля, имайте предвид при програмиране:



Този цикъл изисква центрова челна фреза (ISO 1641) или пилотно пробиване с Cycle 21.

Вие определяте поведението при връзване на Cycle 22 с параметър Q19 и с таблицата с инструменти в колоните **ANGLE** и **LCUTS**:

- Ако е дефиниран Q19=0, TNC винаги връзва перпендикулярно, дори ако ъгъла на връзване (**ANGLE**) за активния инструмент е определен.
- Ако дефинирате **ANGLE**=90°, TNC връзва перпендикулярно. Скоростта на подаване под наклон Q19 се използва като скорост на подаване за връзване.
- Ако скоростта на подаване за движение под наклон Q19 е определено в цикъл Cycle 22 и **ANGLE** е дефиниран между 0.1 и 89.999 в таблицата с инструменти, TNC връзва по спирала на определения **ANGLE**.
- Ако скоростта на подаване под наклон е определена в Cycle 22 и няма **ANGLE** в таблицата с инструменти, TNC показва съобщение за грешка.
- Ако геометричните условия не позволяват връзване по спирала (геометрия на канал), TNC опитва връзване под наклон. Дължината на наклона се изчислява от **LCUTS** и **ANGLE** (дължина на наклона = $LCUTS / \tan ANGLE$).

Ако изчитвате остър вътрешен ъгъл и използвате коефициент на припокриване по-голям от 1, може да остане някакъв материал. По-специално проверете най-вътрешната траектория с изпълнение на графичен тест и, ако е необходимо, променете леко коефициента на припокриване. Това позволява друго разпределение на срезове, което често дава желаните резултати.

По време на допълнителна груба обработка TNC не отчита дефинираната стойност на износване **DR** на инструмента за предварителна груба обработка.

Намаляване на скорост на подаване чрез параметър **Q401** и FCL3 функция и не е налична автоматично след обновление на софтуера (вижте "Ниво на съдържанието се функции (функции за ъпгейд)" на страница 9).





Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Ако сте задали **MP7420, bit 4=1**, тогава след изпълнение на SL цикъла трябва да програмирате първото движение на преместване в работната равнина със стойности и на двете координати, напр. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. След края на цикъла, **не използвайте инкрементално позициониране** за инструмента в равнината. По-скоро винаги програмирайте абсолютна позиция.

Параметри на цикъл



- ▶ **Plunging depth Q10** (инкрементална стойност):
Подаване за срез. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q11**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на врязване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Feed rate for roughing Q12**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезозане. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Coarse roughing tool Q18 или QS18**: Номер или име на инструмента, с който TNC вече предварително грубо е обработил контура. Натиснете софтуерния бутон TOOL NAME за да превключите към въвеждане на име. TNC автоматично вмъква затварящи кавички, когато напускате полето за въвеждане. Ако няма предварителна груба обработка, въведете "0"; ако въведете номер или име, TNC само ще обработи грубо частта, която не може да бъде обработена с инструмента за предварителна груба обработка. Ако частта, която трябва да бъде обработена грубо, не може да бъде приближена от страни, TNC ще фрезоза в врязващ срез под наклон; за тази цел трябва да въведете дължина на инструмента LCUTS в таблицата за инструменти TOOL.T и да дефинирате максимален ъгъл на врязване ANGLE на инструмента. В противен случай TNC ще генерира съобщение за грешка. Ако някой от софтуерните крайни изключватели бъде преминат, TNC ще покаже съобщение за грешка. Входен диапазон от 0 до 32767.9 ако е въведен номер; максимално 32 знака, ако е въведено име.

Пример: NC блокове

59 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT

Q10=+5 ;PLUNGING DEPTH

Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q12=750 ;FEED RATE FOR ROUGHING

Q18=1 ;COARSE ROUGHING TOOL

Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE

Q208=99999;RETRACTION FEED RATE

Q401=80 ;FEED RATE REDUCTION

Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY

- ▶ **Reciprocation feed rate Q19:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на врязване под наклон. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Feed rate for retraction Q208:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се извършва отдръпване след обработващата операция. Ако въведете Q208 = 0, TNC отдръпва инструмента със скорост на подаване Q12. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернативно **FMAX, FAUTO, PREDEF**

- **Feed rate factor in %:** Q401: Процентния коефициент, с който TNC намалява скоростта на подаване за обработка (**Q12**), докато инструмента се движи в материала със своята цяла периферия, по време на груба обработка. Ако използвате намаляването на скоростта на подаване, тогава можете да дефинирате скорост на подаване за груба обработка, толкова голяма, че да има оптимални условия на рязане с припокриване на траекторията (**Q2**), специфицирано в Cycle 20. Тогава TNC намалява скоростта на подаване, съгласно Вашата дефиниция при преходи и тесни места, така че времето за обработка ще се намали като цяло. Диапазон на въвеждане от 0.0001 до 100.0000
- **Fine-roughing strategy** Q404: Специфицирайте как TNC трябва да премести инструмента по време на допълнителна груба обработка, когато радиуса на инструмента за допълнителна груба обработка е по-голям от половината на инструмента за предварителна груба обработка.
 - Q404 = 0
Между областите, които е необходимо да бъдат допълнително грубо обработени, премествайте инструмента по контура на текущата дълбочина
 - Q404 = 1
Между областите, които е необходимо да бъдат допълнително грубо обработени, отдръпнете инструмента до безопасно разстояние и преместете до началната точка на следващата област, която да бъде обработена грубо



7.7 FLOOR FINISHING (Cycle 23, DIN/ISO: G123) (Довършителна обработка на дъно)

Изпълнение на цикъл

Инструмента приближава плавно равнината на обработка (по вертикална тангенциална дъга), ако има достатъчно място. Ако няма достатъчно място, TNC премества инструмента вертикално по дълбочина. След това инструмента почиства прибавката за довършителна обработка, останала от грубата обработка.

Моля, имайте предвид при програмиране:



TNC автоматично изчислява началната точка за довършителна обработка. Началната точка зависи от наличното пространство в джоба.

Радиуса на подвеждане за предварително позициониране до финалната дълбочина е постоянно дефиниран и независим от ъгъла на врязване на инструмента.



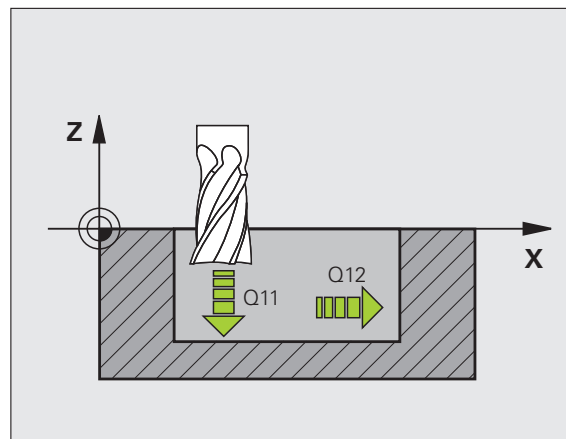
Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- **Feed rate for plunging Q11:** Скорост на преместване на инструмента по време на врязване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for roughing Q12:** Скорост на подаване за фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for retraction Q208:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се извършва отдръпване след обработващата операция. Ако въведете Q208 = 0, TNC отдръпва инструмента със скорост на подаване Q12. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернативно **FMAX, FAUTO, PREDEF**



Пример: NC блокове

60 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING

Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING

Q208=99999;RETRACTION FEED RATE

7.8 SIDE FINISHING (Cycle 24, DIN/ISO: G124) (Довършителна обработка на страни)

Изпълнение на цикъл

Отделните подконтури се приближават и напускат по тангенциална дъга. TNC довършва всеки контур по отделно.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Сумата от прибавка за страна (Q14) и радиуса на фрезата за довършителна обработка трябва да бъде по-малка от сумата на прибавката за страна (Q3, Cycle 20) и радиуса на фрезата за груба обработка.

Това изчисление също така важи, ако изпълнявате Cycle 24 без да сте обработвали грубо с Cycle 22; в такъв случай, въведете "0" за радиуса на фрезата за груба обработка.

Можете да използвате Cycle 24 също и за контурно фрезозане. Тогава трябва да:

- определите контура, който да бъде фрезозан като единичен остров (без ограничение на джоба), и
- въведете прибавката за довършителна обработка (Q3) в Cycle 20 да бъде по-голяма от сумата на прибавката за довършителна обработка Q14 + радиуса на инструмента, който ще се използва.

TNC автоматично изчислява началната точка за довършителна обработка. Началната точка зависи от наличното пространство в джоба и прибавката, програмирана в Cycle 20. TNC изпълнява логиката за позициониране до началната точка на довършителната операция, както следва: приближава началната точка в работната равнина, след това се премества до дълбочина по посока на оста на инструмента.

Началната точка, изчислена от TNC също зависи от последователността на обработка. Ако изберете цикъл за довършителна обработка с бутона GOTO и след това стартирате програмата, началната точка може да бъде на различно местоположение от там, където би била ако изпълните програмата в различна последователност.





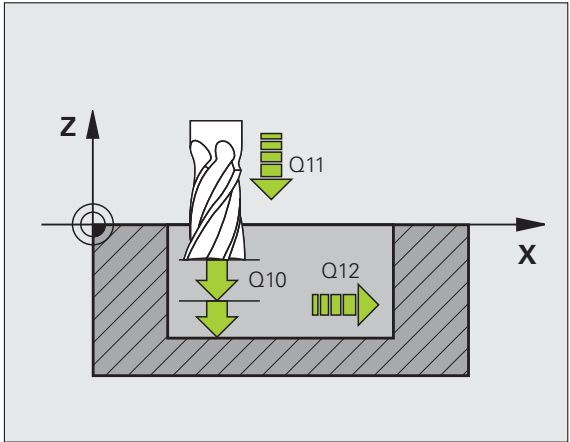
Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- **Direction of rotation? Clockwise = -1 Q9:**
Посока на обработка:
+1:Посока, обратна на часовниковата стрелка
-1:Посока, по часовниковата стрелка
Алтернатива: **PREDEF**
- **Plunging depth Q10 (инкрементална стойност):**
Подаване за срез. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q11:** Скорост на преместване на инструмента по време на врязване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for roughing Q12:** Скорост на подаване за фрезоване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Finishing allowance for side Q14 (инкрементална стойност):** Въведете материала на прибавката за няколко довършителни фрезови операции. Ако въведете Q14 = 0, останалата прибавка за довършителна обработка ще бъде почистена. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



Пример: NC блокове

61 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING	
Q9=+1	;DIRECTION OF ROTATION
Q10=+5	;PLUNGING DEPTH
Q11=100	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q12=350	;FEED RATE FOR ROUGHING
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q438=+0	;ROUGH-OUT TOOL



- **Rough-out tool Q438 или QS438:** Номер или име на инструмента, с който TNC е обработил грубо контурния джоб. Натиснете софтуерния бутон TOOL NAME за да превключите към въвеждане на име. TNC автоматично вмъква затварящи кавички, когато напускате полето за въвеждане.

Началната точка на дъгата от окръжност, по която инструмента приближава траекторията за довършителна обработка е на най-външната траектория за груба обработка от Cycle 22. TNC изчислява началната точка от сумата на радиуса на инструмента за груба обработка и прибавката за довършителна обработка за страни Q3, дефинирана в Cycle 20. Входен диапазон от -1 до +30000.9, ако е въведен номер; максимално 32 знака, ако е въведено име.

Q438=1: Грубата обработка се изпълнява с най-скоро използвания инструмент (стандартно поведение)

Q438=0: Приема се инструмент за груба обработка с радиус 0. Това ви позволява да използвате прибавката за довършителна обработка Q3 в Cycle 20 за да специфицирате разстоянието от началната точка до контура.



7.9 CONTOUR TRAIN DATA (Cycle 270, DIN/ISO: G270) (Данни за поредица от контури)

Моля, имайте предвид при програмиране:

Ако желаете, можете да използвате този цикъл за да определите различни свойства на Cycle 25, CONTOUR TRAIN и Cycle 276, 3-D CONTOUR TRAIN.



Преди програмиране, отчетете следното:

Cycle 270 е DEF активен, което означава че става ефективен веднага след като е дефиниран в програмата за обработка.

TNC нулира (resets) Cycle 270 веднага след като сте дефинирали друг SL цикъл (с изключение на Cycle 25 и Cycle 276).

Ако се използва Cycle 270, не дефинирайте никаква компенсация на радиус в контурната подпрограма.

Свойствата за подвеждане и отвеждане винаги се изпълняват идентично (симетрично) от TNC.

Дефинирайте Cycle 270 преди Cycle 25 или Cycle 276.

Параметри на цикъл



- ▶ **Type of approach/departure Q390:** Определяне на вида на подвеждане или отвеждане.
 - Q390 = 1:
Подвеждане към контура тангенциално по дъга от окръжност.
 - Q390 = 2:
Подвеждане към контура тангенциално по права линия.
 - Q390 = 3:
Подвеждане към контура под прав ъгъл.
- ▶ **Radius compensation (0=R0/1=RL/2=RR) Q391:** Дефиниция на компенсацията на радиуса:
 - Q391 = 0:
Обработка на дефинирания контур без компенсация на радиуса.
 - Q391 = 1:
Обработка на дефинирания контур с компенсация от ляво.
 - Q391 = 2:
Обработка на дефинирания контур с компенсация от дясно.
- ▶ **Approach/departure radius Q392:** В действие е само ако е избрано тангенциално подвеждане по траектория на окръжност. Радиус на дъгата за подвеждане/отвеждане. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Center angle Q393:** В действие е само ако е избрано тангенциално подвеждане по траектория на окръжност. Ъглова дължина на дъгата за подвеждане. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Distance to auxiliary point Q394:** В действие е само ако е избрано тангенциално подвеждане по права линия или подвеждане под прав ъгъл. Разстояние до спомагателната точка, от която TNC трябва да подведе контура. Входен диапазон от 0 до 99999.9999

Пример: NC блокове

62 CYCL DEF 270 CONTOUR TRAIN DATA	
Q390=1	;TYPE OF APPROACH
Q391=1	;RADIUS COMPENSATION
Q392=3	;RADIUS
Q393=+45	;CENTER ANGLE
Q394=+2	;DISTANCE



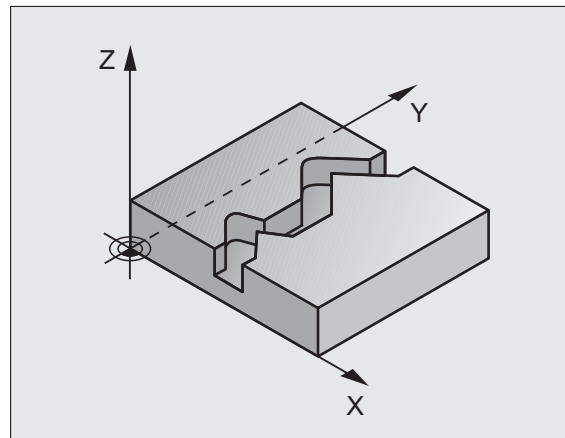
7.10 CONTOUR TRAIN (Cycle 25, DIN/ISO: G125) (Поредица от контури)

Изпълнение на цикъл

Във връзка с Cycle 14 CONTOUR GEOMETRY, този цикъл улеснява обработването на отворени и затворени контури.

Cycle 25 CONTOUR TRAIN предлага значителни предимства пред обработката на контур с използване на блокове за позициониране:

- TNC наблюдава работата за да предотврати подрязвания и дефекти по повърхността. Препоръчително е преди изпълнение да стартирате графична симулация на контура.
- Ако радиуса на избрания инструмент е твърде голям, вътрешните ъгли на контура може да бъдат преработени с използване на функцията за **автоматична идентификация на остатъчния материал**.
- Контур може да бъде обработен навсякъде чрез еднопосочно или чрез насрещно фрезование. Типа на фрезование остава в действие дори, когато контурите са огледални по една ос.
- Инструмента може да се движи назад и напред за фрезование с няколко подавания (обработка под наклон): Това води до по-бърза обработка
- Може да бъде въведена стойност на прибавка, за да се изпълнят многократни операции за грубо и довършително фрезование.
- Cycle 270 CONTOUR TRAIN DATA предоставя лесен начин за определяне поведението на Cycle 25.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Когато използвате Cycle 25 **CONTOUR TRAIN**, можете да дефинирате само една контурна програма в Cycle 14 **CONTOUR GEOMETRY**.

Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл е ограничена. Можете да програмирате до 4090 контурни елемента в един SL цикъл.

TNC не се нуждае от Cycle 20 **CONTOUR DATA** във връзка с Cycle 25.

Не използвайте никакви блокове за подвеждане и отвеждане **APPR/DEP** в контурната подпрограма.

Не извършвайте изчисления за Q параметър в контурната подпрограма.

Използвайте цикъл **CONTOUR TRAIN DATA** за определяне на поведението при обработка на Cycle 25 (вижте "CONTOUR TRAIN DATA (Cycle 270, DIN/ISO: G270) (Данни за поредица от контури)" на страница 220).



Опасност от сблъсък!

За избягване на сблъсъци,

- Не програмирайте позиции в инкрементални размери непосредствено след Cycle 25, тъй като те се отнасят до позицията на инструмента в края на цикъла.
- Преместете инструмента до определени (абсолютни) позиции по всички главни оси, тъй като позицията на инструмента в края на цикъла не е идентична до позицията на инструмента в началото на цикъла.
- Ако програмирате блокове **APPR** и **DEP** за подвеждане и отвеждане от контура, TNC следи дали изпълнението на тези блокове ще повреди контура.

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



Параметри на цикъл



- ▶ **Milling depth Q1** (инкрементална стойност):
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на контура. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q3** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Workpiece surface coordinate Q5** (абсолютна стойност): Абсолютни координати на повърхността на детайла, отнасящи се към нулевата точка на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Clearance height Q7** (абсолютна стойност): Абсолютна височина, на която инструмента не може да се сблъска с детайла. Позиция за отдръпване на инструмента в края на цикъла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Plunging depth Q10** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q11**: Скорост на преместване на инструмента по оста на шпиндела. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Feed rate for milling Q12**: Скорост на преместване на инструмента в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Climb/Up-cut? Up-cut = -1 Q15**:
Еднопосочно фрезозане: Стойност за въвеждане = +1
Насрещно фрезозане: Стойност за въвеждане = -1
За да е възможно еднопосочно и насрещно фрезозане, последователно в няколко подавания: Стойност за въвеждане = 0

Пример: NC блокове

62 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN	
Q1=-20	;MILLING DEPTH
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q5=+0	;SURFACE COORDINATE
Q7=+50	;CLEARANCE HEIGHT
Q10=+5	;PLUNGING DEPTH
Q11=100	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q12=350	;FEED RATE FOR MILLING
Q15=-1	;CLIMB OR UP-CUT
Q18=0	;COARSE ROUGHING TOOL
Q446=0.01	;RESIDUAL MATERIAL
Q447=10	;CONNECTION DISTANCE
Q448=2	;PATH EXTENSION



- **Coarse roughing tool Q18** или **QS18**: Номер или име на инструмента, с който TNC вече предварително грубо е обработил контура. Натиснете софтуерния бутон TOOL NAME за да превключите към въвеждане на име. TNC автоматично вмъква затварящи кавички, когато напускате полето за въвеждане. Ако няма предварително грубо обработване, въведете "0": TNC ще обработи контура доколкото е възможно с активния инструмент; ако въведете номер или име, TNC ще обработи само частта от контура, която не може да бъде обработена с инструмента за предварителна груба обработка. Входен диапазон от 0 до 32767.9, ако е въведен номер; максимално 32 знака, ако е въведено име.
- **Accepted residual material Q446**: Оставаща дебелина на материала, от която TNC не трябва повече да обработва контура. Стойност по подразбиране: 0.01 mm Входен диапазон от 0 до +9.999
- **Maximum connection distance Q447**: Максимално разстояние между две области, който трябва да бъдат допълнително грубо обработени, между които инструмента трябва да се движи на дълбочината на обработка по продължение на контура без да се повдига. Входен диапазон от 0 до 999.
- **Path extension Q448**: Дължина, с която траекторията на инструмента се удължава в началото и в края на контура. TNC винаги удължава траекторията на инструмента успоредно на контура. Поведението на подвеждане и отвеждане за довършителна обработка трябва да бъде определено в Cycle 270. Входен диапазон от 0 до 99.999.



7.11 TROCHOIDAL SLOT (Cycle 275, DIN/ISO: G275) (Трохоидален канал)

Изпълнение на цикъл

Във връзка с Cycle 14 CONTOUR GEOMETRY, този цикъл улеснява пълната обработка на **отворени** канали или контури на канали, използвайки трохоидално фрезозване.

С трохоидално фрезозване, е възможно рязане на големи дълбочини и с високи скорости, тъй като равномерно разпределените условия на рязане предотвратяват влиянието на износването на инструмента. Когато се използват инструментални пластини се ангажира цялата дължина на рязане, за да се увеличи постижимото количество стружки на зъб. Освен това, трохоидалното фрезозване е лесно за механиката на машината. Огромно количество време може да бъде спестено чрез комбиниране на този метод на фрезозване с интегрираната софтуерна опция за адаптивно управление на подаването **AFC** (вижте ръководството за потребителя за диалогово програмиране).

В зависимост от параметрите на цикъла, който сте избрали, са налични следните алтернативи на обработка:

- Пълна обработка: Груба обработка, довършителна обработка на страни
- Само груба обработка
- Само довършителна обработка на страни

Груба обработка

Описанието на контура на отворен канал винаги трябва да започва с блок за подвеждане (APPR).

- 1 Следвайки логиката за позициониране, инструмента се движи до началната точка на обработващата операция, както е определено чрез параметри в блока **APPR**, и позициите са перпендикулярни на първата дълбочина на врязване.
- 2 TNC обработва грубо канала с кръгови движения до крайната точка на контура. По време на кръговото движение, TNC премества инструмента по посока на обработка с подаване, което можете да дефинирате (**Q436**). Дефиниране на еднопосочно или насрещно рязане на кръговото движение в параметър **Q351**.
- 3 В крайната точка на контура, TNC премества инструмента до безопасна височина и го връща до началната точка на описанието контура.
- 4 Този процес се повтаря до достигане на програмираната дълбочина на канала.

Пример: Схема на ТРОХОИДАЛЕН КАНАЛ

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
13 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 10
14 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM



Окончателна обработка

- 5 Доколкото е определена прибавката за довършителна работа, TNC довършва стените на канала, с множество подавания, ако така е специфицирано. Започвайки от определената начална точка на блока APPR, TNC приближава стената на канала. Вземат се предвид еднопосочно или насрещно рязане.

Моля, имайте предвид при програмиране:

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Когато използвате Cycle 275 **TROCHOIDAL SLOT**, можете да дефинирате само една контурна програма в Cycle 14 **CONTOUR GEOMETRY**.

Определете централната линия на канала с всички възможни функции за траектория в подпрограмата на контура.

Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл е ограничена. Можете да програмирате до 4090 контурни елемента в един SL цикъл.

TNC не се нуждае от Cycle 20 **CONTOUR DATA** във връзка с Cycle 275.

Обработване на затворен контур не е възможно с Cycle 275.

**Опасност от сблъсък!**

За избягване на сблъсъци,

- Не програмирайте позиции в инкрементални размери непосредствено след Cycle 275, тъй като те се отнасят до позицията на инструмента в края на цикъла.
- Преместете инструмента до определени (абсолютни) позиции по всички главни оси, тъй като позицията на инструмента в края на цикъла не е идентична до позицията на инструмента в началото на цикъла.

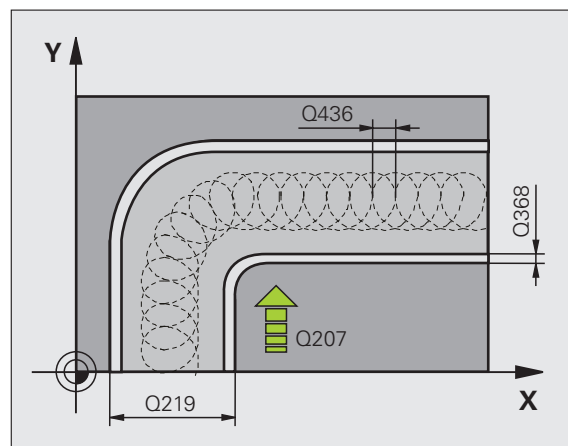
Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



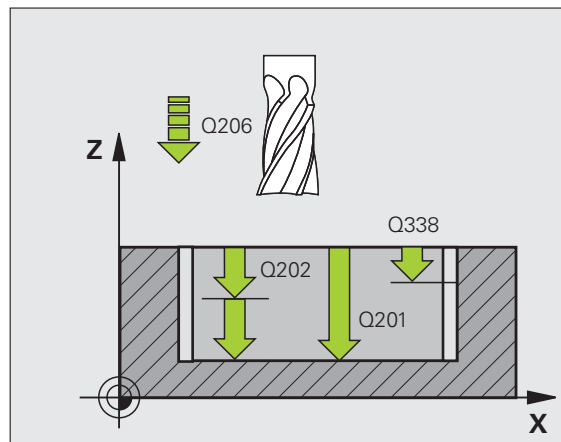
Параметри на цикъл



- ▶ **Machining operation (0/1/2) Q215:** Дефиниране на обработващата операция:
0: Груба и довършителна обработка
1: Само груба обработка
2: Само довършителна обработка
 TNC също изпълнява довършителна обработка на страни, ако прибавката за довършителна обработка (Q368) е дефинирана като 0.
- ▶ **Slot width Q219:** Въведете ширина на канала; ако въведете ширина на канала, която е равна на диаметъра на инструмента, TNC ще обработи само очертанието на контура. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q368** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина
- ▶ **Infeed per rev. Q436** абсолютна стойност::
 Стойност, с което TNC премества инструмента по посоката на обработка за оборот. Входен диапазон: 0 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Climb or up-cut Q351:** Вид фрезова операция с M3:
+1 = едноръчно фрезование
-1 = насрещно фрезование
 Алтернативно PREDEF

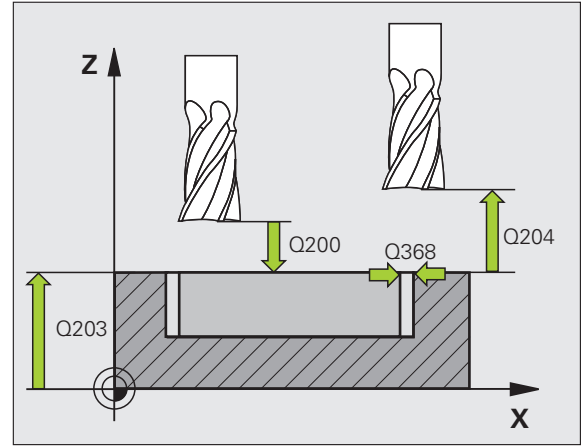


- **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на канала. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Plunging depth Q202** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Въведете стойност по-голяма от 0. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато се движи по дълбочина. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Infeed for finishing Q338** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Q338=0: Довършителна обработка с едно подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Feed rate for finishing Q385**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, по време на довършителна обработка на страни. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**



7.11 TROCHOIDAL SLOT (Cycle 275, DIN/ISO: G275) (Троихидален канал)

- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Workpiece surface coordinate Q203** (абсолютна стойност): Абсолютна координата на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Plunging strategy Q366**: Тип на стратегията за връзване:
 - 0 = вертикално връзване. TNC връзва перпендикулярно, независимо от ъгъла на връзване **ANGLE** дефиниран в таблицата с инструменти.
 - 1: Няма функция
 - 2 = Реципрочно връзване. В таблицата с инструменти, ъгъла на връзване **ANGLE** за активния инструмент трябва да бъде дефиниран да не е равен на 0. В противен случай TNC ще покаже съобщение за грешка.
- Алтернатива: **PREDEF**



Пример: NC блокове

8 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT

Q215=0 ;MACHINING OPERATION

Q219=12 ;SLOT WIDTH

Q368=0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE

Q436=2 ;INFEEED PER REVOLUTION

Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING

Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT

Q201=-20 ;DEPTH

Q202=5 ;PLUNGING DEPTH

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q338=5 ;INFEEED FOR FINISHING

Q385=500 ;FEED RATE FOR FINISHING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q366=2 ;PLUNGE

9 CYCL CALL FMAX M3

7.12 THREE-D CONTOUR TRAIN (Cycle 276, DIN/ISO: G276) (3-D поредица от контури)

Изпълнение на цикъл

Във връзка с Cycle 14 CONTOUR GEOMETRY, този цикъл улеснява обработването на отворени и затворени контури. Ако е необходимо, можете също така да използвате автоматичната идентификация на остатъчен материал за да преработите вътрешните ъгли на контура.

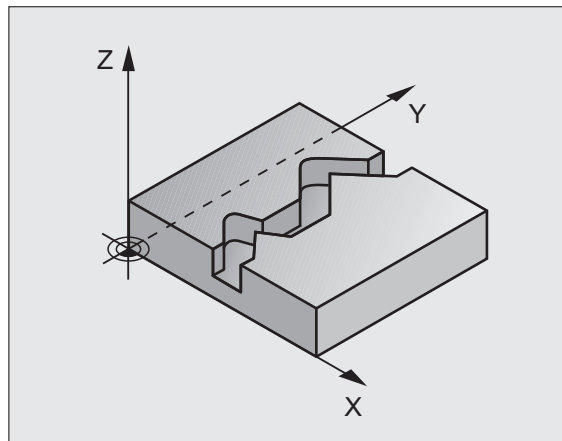
За разлика от Cycle 25 CONTOUR TRAIN, Cycle 276 THREE-D CONTOUR TRAIN също интерпретира координатите по оста на инструмента (ос Z), който са дефинирани в подпрограмата на контура. Това прави възможно лесно да се обработват контури, създадени с CAM система например.

Обработване на контур без подаване: Дълбочина на фрезование Q1=0

- 1 Използвайки логика за позициониране, инструмента се движи до началната точка на обработка, която се получава от първата контурна точка на избраната посока на обработка и избраната функция за подвеждане.
- 2 Контура се приближава по тангенциална дъга и се обработва до края.
- 3 Когато инструмента достига крайната точка на контура, той напуска контура тангенциално. Функцията за напускане се изпълнява по същия начин като функцията за подвеждане.
- 4 Накрая TNC отдръпва инструмента до безопасната височина.

Обработване на контур с подаване: Дефинирани са дълбочина на фрезование Q1 да не е равна на 0, и дълбочина на врязване Q10

- 1 Използвайки логика за позициониране, инструмента се движи до началната точка на обработка, която се получава от първата контурна точка на избраната посока на обработка и избраната функция за подвеждане.
- 2 Контура се приближава по тангенциална дъга и се обработва до края.
- 3 Когато инструмента достига крайната точка на контура, той напуска контура тангенциално. Функцията за напускане се изпълнява по същия начин като функцията за подвеждане.
- 4 Ако е избрано подаване под наклон ($Q15=0$), TNC премества инструмента до следващата дълбочина на врязване и обработва контура докато бъде достигната оригиналната начална точка. В противен случай инструмента се премества до безопасна височина и се връща до началната точка на обработка. От там TNC премества инструмента до следващата дълбочина на врязване. Функцията за напускане се изпълнява по същия начин като функцията за подвеждане.
- 5 Този процес се повтаря до достигане на програмираната дълбочина.
- 6 Накрая TNC отдръпва инструмента до безопасната височина.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Първия блок в подпрограмата на контура трябва да съдържа стойности по всички от трите оси X, Y и Z.

Алгебричния знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH = 0, TNC ще изпълни цикъла, използвайки координатите на оста на инструмента, дефинирани в подпрограмата на контура.

Когато използвате Cycle 25 **CONTOUR TRAIN**, можете да дефинирате само една контурна програма в Cycle 14 **CONTOUR GEOMETRY**.

Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл е ограничена. Можете да програмирате до 4090 контурни елемента в един SL цикъл.

TNC не се нуждае от Cycle 20 **CONTOUR DATA** във връзка с Cycle 276.

Уверете се, че когато цикъла е извикан, инструмента е в оста си над детайла; иначе TNC ще изведе съобщение за грешка.

Използвайте цикъл **CONTOUR TRAIN DATA** за определяне на поведението при обработка на Cycle 276 (вижте "CONTOUR TRAIN DATA (Cycle 270, DIN/ISO: G270) (Данни за поредица от контури)" на страница 220).



Опасност от сблъсък!

За избягване на сблъсъци,

- Преди извикване на цикъла позиционирайте инструмента по оста му, така че TNC да може да приближи началната точка на контура без сблъсък. Ако текущата позиция на инструмента е под безопасната височина, когато цикъла е извикан, TNC ще изведе съобщение за грешка.
- Ако програмирате блокове **APPR** и **DEP** за подвеждане и отвеждане от контура, TNC следи дали изпълнението на тези блокове ще повреди контура.
- Не програмирайте позиции в инкрементални размери непосредствено след Cycle 276, тъй като те се отнасят до позицията на инструмента в края на цикъла.
- Преместете инструмента до определени (абсолютни) позиции по всички главни оси, тъй като позицията на инструмента в края на цикъла не е идентична до позицията на инструмента в началото на цикъла.

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



Параметри на цикъл



- ▶ **Milling depth Q1** (инкрементална стойност):
Разстояние между повърхността на детайла и дъното на контура. Ако са програмирани дълбочина на фрезване Q1 = 0 и дълбочина на връзване Q10 = 0, TNC обработва контура съгласно определените Z стойности, дефинирани в подпрограмата на контура. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Finishing allowance for side Q3** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка в работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Clearance height Q7** (абсолютна стойност): Абсолютна височина, на която инструмента не може да се сблъска с детайла. Позиция за отдръпване на инструмента в края на цикъла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Plunging depth Q10** (инкрементална стойност): Подаване за срез. Ефективно само, когато дълбочината на фрезване Q1 е дефинирана да не равна на 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for plunging Q11**: Скорост на преместване на инструмента по оста на шпиндела. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Feed rate for milling Q12**: Скорост на преместване на инструмента в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Climb/Up-cut? Up-cut = -1 Q15**:
Еднопосочно фрезване: Стойност за въвеждане = +1
Насрещно фрезване: Стойност за въвеждане = -1
За да е възможно еднопосочно и насрещно фрезване, последователно в няколко подавания: Стойност за въвеждане = 0

Пример: NC блокове

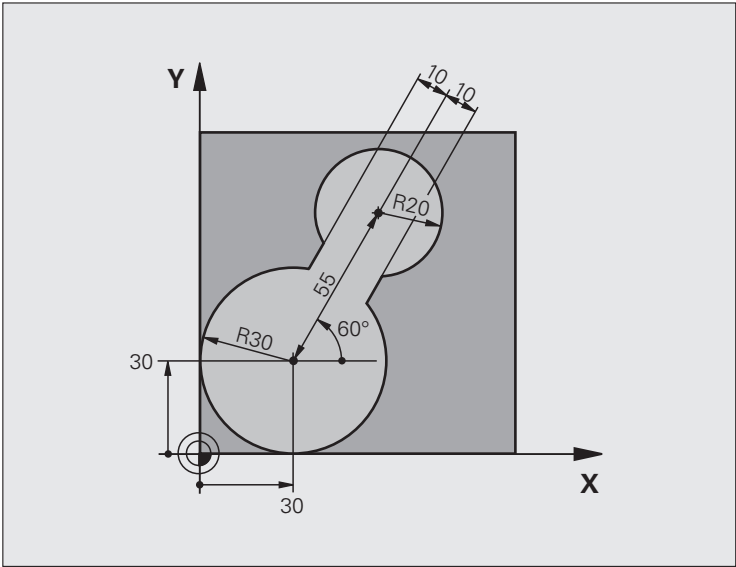
62 CYCL DEF 276 THREE-D CONTOUR TRAIN	
Q1=-20	;MILLING DEPTH
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q7=+50	;CLEARANCE HEIGHT
Q10=+5	;PLUNGING DEPTH
Q11=100	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q12=350	;FEED RATE FOR MILLING
Q15=-1	;CLIMB OR UP-CUT
Q18=0	;COARSE ROUGHING TOOL
Q446=0.01	;RESIDUAL MATERIAL
Q447=10	;CONNECTION DISTANCE
Q448=2	;PATH EXTENSION

- **Coarse roughing tool** Q18 или QS18: Номер или име на инструмента, с който TNC вече предварително грубо е обработил контура. Натиснете софтуерния бутон TOOL NAME за да превключите към въвеждане на име. TNC автоматично вмъква затварящи кавички, когато напускате полето за въвеждане. Ако няма предварително грубо обработване, въведете "0": TNC ще обработи контура доколкото е възможно с активния инструмент; ако въведете номер или име, TNC ще обработи само частта от контура, която не може да бъде обработена с инструмента за предварителна груба обработка. Входен диапазон от 0 до 32767.9, ако е въведен номер; максимално 32 знака, ако е въведено име.
- **Accepted residual material** Q446: Оставаща дебелина на материала, от която TNC не трябва повече да обработва контура. Стойност по подразбиране: 0.01 mm Входен диапазон от 0 до +9.999
- **Maximum connection distance** Q447: Максимално разстояние между две области, който трябва да бъдат допълнително грубо обработени, между които инструмента трябва да се движи на дълбочината на обработка по продължение на контура без да се повдига. Входен диапазон от 0 до 999
- **Path extension** Q448: Дължина, с която траекторията на инструмента се удължава в началото и в края на контура. TNC винаги удължава траекторията на инструмента успоредно на контура. Входен диапазон от 0 до 99.999



7.13 Примери за програмиране

Пример: Груба и довършителна обработка на джоб



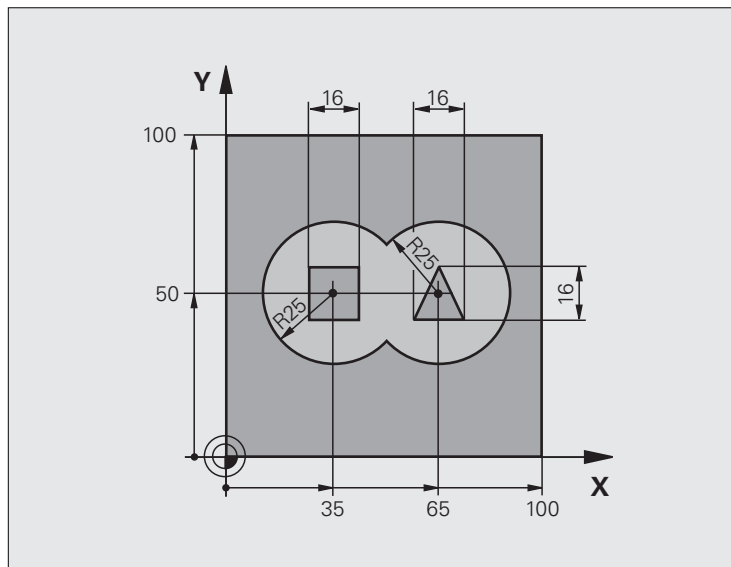
0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM -10.1 Z X-10 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Дефиниция на заготовка на детайла
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Извикване на инструмент: инструмент за предварителна груба обработка, диаметър 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	Дефиниране на контурна подпрограма
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA	Дефиниране на главни параметри на обработка
Q1=-20 ;MILLING DEPTH	
Q2=1 ;TOOL PATH OVERLAP	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q8=0.1 ;ROUNDING RADIUS	
Q9=-1 ;DIRECTION OF ROTATION	



8 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT	Дефиниция на цикъл: Предварителна груба обработка
Q10=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING	
Q18=0 ;COARSE ROUGHING TOOL	
Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE	
Q208=30000;RETRACTION FEED RATE	
Q401=100 ;FEED RATE FACTOR	
Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
9 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл: Предварителна груба обработка
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Смяна на инструмент
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Извикване на инструмент: инструмент за допълнителна груба обработка, диаметър 15
12 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT	Дефиниране на цикъл за допълнителна груба обработка
Q10=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING	
Q18=1 ;COARSE ROUGHING TOOL	
Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE	
Q208=30000;RETRACTION FEED RATE	
Q401=100 ;FEED RATE FACTOR	
Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
13 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл: Допълнителна груба обработка
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата
15 LBL 1	Контурна подпрограма
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	



Пример: Пилотно пробиване, груба и довършителна обработка на припокриващи се контури



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Дефиниция на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Извикване на инструмент: Свредло, диаметър 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	Дефиниране на контурни подпрограми
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA	Дефиниране на главни параметри на обработка
Q1=-20 ;MILLING DEPTH	
Q2=1 ;TOOL PATH OVERLAP	
Q3=+0,5 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q4=+0,5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q8=0.1 ;ROUNDING RADIUS	
Q9=-1 ;DIRECTION OF ROTATION	

8 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING	Дефиниция на цикъл: Грубо пробиване
Q10=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q13=2 ;ROUGH-OUT TOOL	
9 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл: Грубо пробиване
10 L +250 R0 FMAX M6	Смяна на инструмент
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Извикайте инструмента за груба/довършителна обработка, диаметър 12
12 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT	Дефиниция на цикъл: Груба обработка
Q10=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING	
Q18=0 ;COARSE ROUGHING TOOL	
Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE	
Q208=30000;RETRACTION FEED RATE	
Q401=100 ;FEED RATE FACTOR	
Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
13 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл: Груба обработка
14 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING	Дефиниция на цикъл: Довършителна обработка на дъно
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=200 ;FEED RATE FOR ROUGHING	
Q208=30000;RETRACTION FEED RATE	
15 CYCL CALL	Извикване на цикъл: Довършителна обработка на дъно
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING	Дефиниция на цикъл: Довършителна обработка на страни
Q9=+1 ;DIRECTION OF ROTATION	
Q10=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=400 ;FEED RATE FOR ROUGHING	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
17 CYCL CALL	Извикване на цикъл: Довършителна обработка на страни
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата

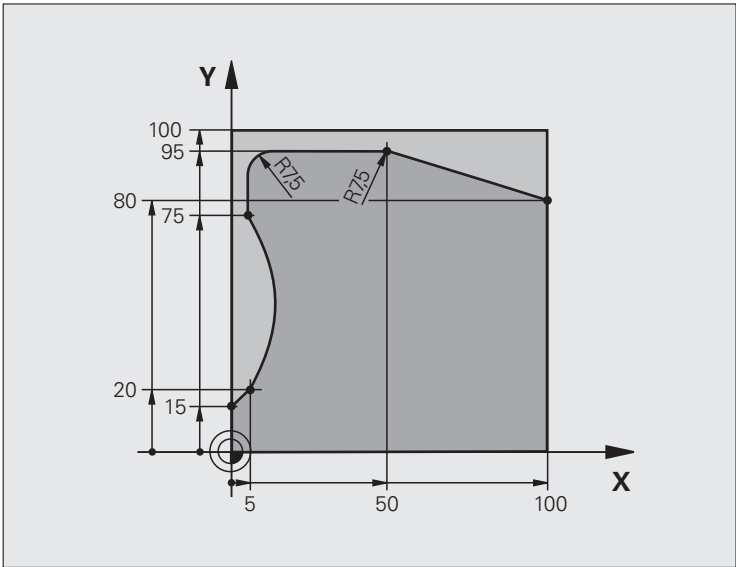


7.13 Примери за програмиране

19 LBL 1	Контурна подпрограма 1: ляв джоб
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Контурна подпрограма 2: десен джоб
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Контурна подпрограма 3: правоъгълен ляв остров
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Контурна подпрограма 4: триъгълен десен остров
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	



Пример: Поредица от контури



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Дефиниция на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Извикване на инструмент: Диаметър 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	Дефиниране на контурна подпрограма
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN	Дефиниране на параметри на обработка
Q1=-20 ;MILLING DEPTH	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q7=+250 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q10=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=200 ;FEED RATE FOR MILLING	
Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
8 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата



7.13 Примери за програмиране

10 LBL 1	Контурна подпрограма
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	





8

Фиксирани цикли:
Цилиндрична повърхн
ост



8.1 Основни положения

Преглед на цикли за цилиндрична повърхност

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
27 CYLINDER SURFACE		Стр. 245
28 CYLINDER SURFACE фрезозане на канал		Стр. 248
29 CYLINDER SURFACE фрезозане на ребро		Стр. 252
39 CYLINDER SURFACE фрезозане на външен контур		Стр. 255



8.2 CYLINDER SURFACE (Cycle 27, DIN/ISO: G127, software option 1) (Цилиндрична повърхност)

Изпълнение на цикъл

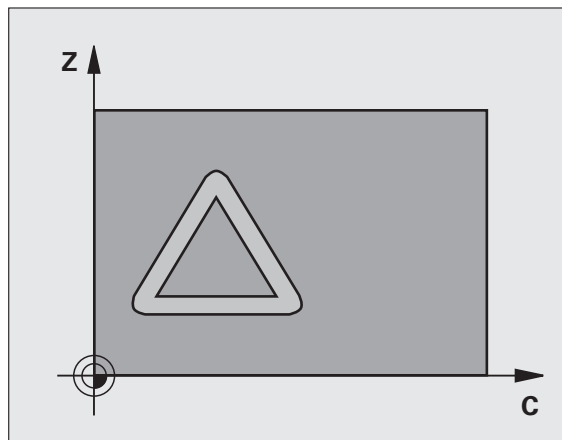
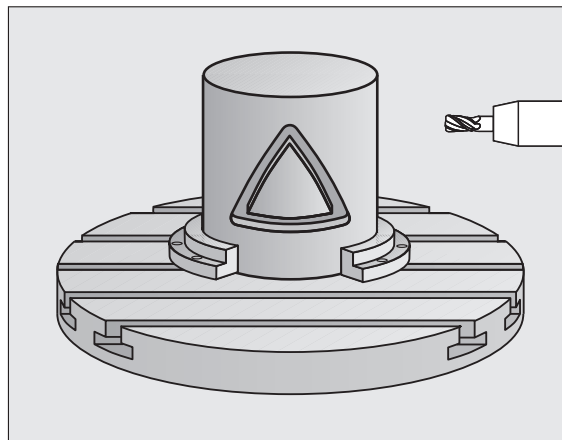
Този цикъл Ви позволява да програмирате контур в две измерения и след това да го завъртите около цилиндрична повърхност. Използвайте Cycle 28, ако желаете да фрезувате канали върху цилиндъра.

Контура е описан в подпрограма, идентифицирана в Cycle 14 CONTOUR.

Подпрограмата съдържа координати по въртяща се ос и по нейната успоредна ос. Въртящата се ос С, например, е успоредна на ос Z. Налични са функциите за траектория L, CHF, CR, RND, APPR (с изключение на APPR LCT) и DEP.

Размерите по осите на въртене могат да бъдат въведени по желание или като градуси, или в mm (или инчове). Можете да изберете желания тип размер в дефиницията на цикъла.

- 1 TNC позиционира инструмента над точката на подаване на фрезата, отчитайки прибавката за страна.
- 2 В първата дълбочина на врязване, инструмента фрезова по програмирания контур при скорост на подаване за фрезоване Q12.
- 3 В края на контура TNC връща инструмента до безопасното разстояние и го връща до точката на проникване.
- 4 Стъпки от 1 до 3 се повтарят докато се достигне програмираната дълбочина на фрезоване Q1.
- 5 Накрая, инструмента се прибира по оста си до безопасна височина или до последната програмирана позиция, преди цикъла (зависи от MP7420).



8.2 CYLINDER SURFACE (Cycle 27, DIN/ISO: G127, software option 1)
(Цилиндрична повърхност)

Моля, имайте предвид при програмиране:



Машината и TNC трябва да бъдат предварително подготвени за интерполация на цилиндрична повърхност от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.



В първия NC блок на подпрограмата за контур, винаги програмирайте двете координати на цилиндрична повърхнина.

Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл е ограничена. Можете да програмирате до 8192 контурни елемента в един SL цикъл.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Този цикъл изисква центровъзна челна фреза (ISO 1641).

Цилиндърът трябва да бъде централно разположен на въртящата се маса.

Оста на инструмента трябва да бъде перпендикулярна на въртящата се маса. Ако случаят не е такъв, TNC ще генерира съобщение за грешка.

Този цикъл може също да бъде използван в наклонена работна равнина.

Параметри на цикъл



- **Milling depth Q1** (инкрементална стойност):
Разстояние между цилиндричната повърхност и пода на контура. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Finishing allowance for side Q3** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна работа в равнината на неразгъната цилиндрична повърхност. Тази прибавка е ефективна по посока на компенсацията на радиуса. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q6** (инкрементална стойност):
Разстояние между върха на инструмента и цилиндричната повърхност. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Plunging depth Q10** (инкрементална стойност):
Подаване за срез. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q11**: Скорост на преместване на инструмента по оста на шпиндела. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for milling Q12**: Скорост на преместване на инструмента в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Cylinder radius Q16**: Радиус на цилиндъра, по който трябва да бъде обработен контура. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Dimension type? Degrees=0 MM/INCH=1 Q17**:
Размерите за оста на въртене на подпрограмата са дадени или в градуси (0), или в mm/inches (1).

Пример: NC блокове

63 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE	
Q1=-8	;MILLING DEPTH
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q6=+0	;SET-UP CLEARANCE
Q10=+3	;PLUNGING DEPTH
Q11=100	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q12=350	;FEED RATE FOR MILLING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE OF DIMENSION



8.3 CYLINDER SURFACE slot milling (Cycle 28, DIN/ISO: G128, софтуерна опция 1) (Фрезование на канал върху цилиндрична повърхност)

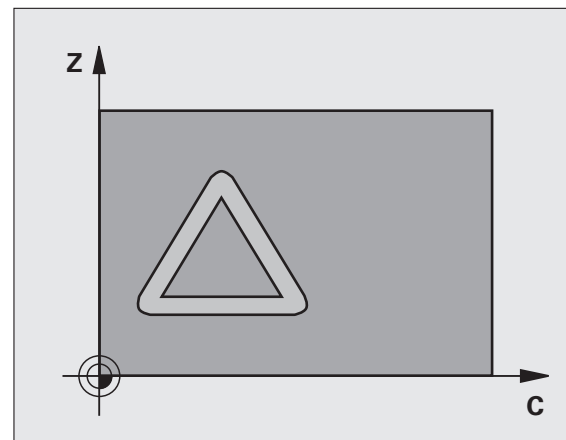
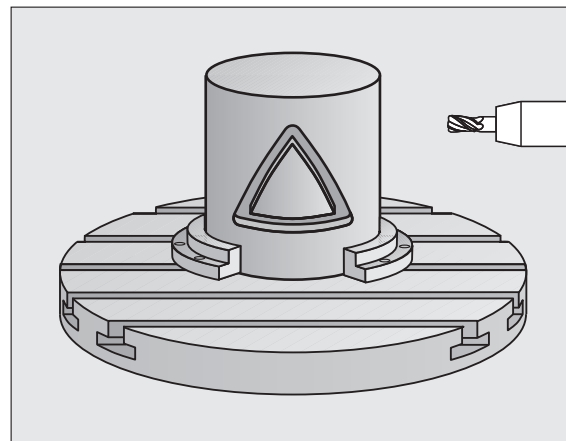
Изпълнение на цикъл

Този цикъл Ви позволява да програмирате водещ прорез в две измерения и след това да го трансферирате в цилиндрична повърхност. За разлика от Cycle 27, с този цикъл TNC настройва инструмента така, че с активна компенсация на радиус, стените на канала са почти успоредни. Можете да обработите точно успоредни стени с използване на инструмент, който е точно толкова широк, колкото канала.

Колкото по-малък е инструмента спрямо широчината на канала, толкова по-голямо е изкривяването по дъгите от окръжности и наклонените линейни сегменти. За да минимизирате изкривяването, свързано с процеса, можете да дефинирате в параметър Q21 толеранс, с който TNC обработва канал, който е възможно най-близък до канала, обработен с инструмент със същата широчина като канала.

Програмирайте траектория на средната точка на контура заедно с компенсация на радиуса на инструмента. С компенсацията на радиуса Вие определяте дали TNC да реже канала с еднопосочно или с насрещно фрезование.

- 1 TNC позиционира инструмента над точката на подаване на фрезата.
- 2 При първата дълбочина на врязване, инструмента фрезова по програмираната стена на канала със скорост на подаване за фрезование Q12, като същевременно се спазва прибавката за довършителна обработка на стената.
- 3 В края на контура TNC премества инструмента до насрещната стена и го връща до точката на подаване.
- 4 Стъпки 2 и 3 се повтарят докато се достигне програмираната дълбочина на фрезование Q1.
- 5 Ако сте дефинирали допуски в Q21, тогава TNC повторно преработва стените на канала, за да бъдат възможно най-успоредни.
- 6 Накрая, инструмента се прибира по оста си до безопасна височина или до последната програмирана позиция, преди цикъла (зависи от MP7420).



Моля, имайте предвид при програмиране:



Машината и TNC трябва да бъдат предварително подготвени за интерполация на цилиндрична повърхност от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.



В първия NC блок на подпрограмата за контур, винаги програмирайте двете координати на цилиндрична повърхност.

Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл е ограничена. Можете да програмирате до 8192 контурни елемента в един SL цикъл.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Този цикъл изисква центрове челна фреза (ISO 1641).

Цилиндъра трябва да бъде централно разположен на въртящата се маса.

Оста на инструмента трябва да бъде перпендикулярна на въртящата се маса. Ако случаят не е такъв, TNC ще генерира съобщение за грешка.

Този цикъл може също да бъде използван в наклонена работна равнина.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



Параметри на цикъл



- **Milling depth Q1** (инкрементална стойност):
Разстояние между цилиндричната повърхност и пода на контура. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Finishing allowance for side Q3** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка на стената на канала. Прибавката за довършителна обработка намалява широчината на канала с два пъти въведена стойност. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q6** (инкрементална стойност):
Разстояние между върха на инструмента и цилиндричната повърхност. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Plunging depth Q10** (инкрементална стойност):
Подаване за срез. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q11**: Скорост на преместване на инструмента по оста на шпиндела. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for milling Q12**: Скорост на преместване на инструмента в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Cylinder radius Q16**: Радиус на цилиндъра, по който трябва да бъде обработен контура. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Dimension type? Degrees=0 MM/INCH=1 Q17**:
Размерите за оста на въртене на подпрограмата са дадени или в градуси (0), или в mm/inches (1).
- **Slot width Q20**: Ширина на канала, които трябва да бъде обработен. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

63 CYCL DEF 28 CYLINDER SURFACE	
Q1=-8	;MILLING DEPTH
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q6=+0	;SET-UP CLEARANCE
Q10=+3	;PLUNGING DEPTH
Q11=100	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q12=350	;FEED RATE FOR MILLING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE OF DIMENSION
Q20=12	;SLOT WIDTH
Q21=0	;TOLERANCE



► **Tolerance?** Q21: Ако Q210 използвате инструмент, по-малък от програмираната широчина на канала Q20, се появява изкривяване на стената на канала, свързано с процеса, където стената на канала следва траекторията на дъга или наклонена линия. Ако дефинирате толеранса Q21, TNC добавя последващи фрезови операции за да гарантира, че размерите на канала са възможно най-близки до тези на канала, който би бил фрезован с инструмент, точно толкова широк, колкото канала. С Q21 дефинирате разрешеното отклонение от този идеален канал. Броя на последващите фрезови операции зависи от радиуса на цилиндъра, използвания инструмент и дълбочината на канала. Колкото по-малък допуск е дефиниран, толкова по-точен е канала и обработката е по-дълга. **Препоръка:** Използвайте допуск от 0.02 mm. **Function inactive:** Въведете 0 (настройка по подразбиране) Входен диапазон от 0 до 9.9999



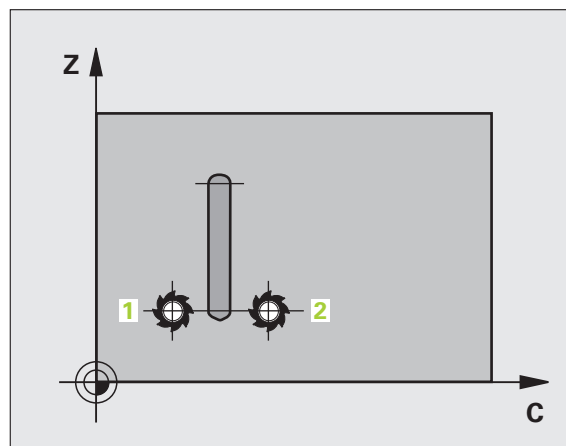
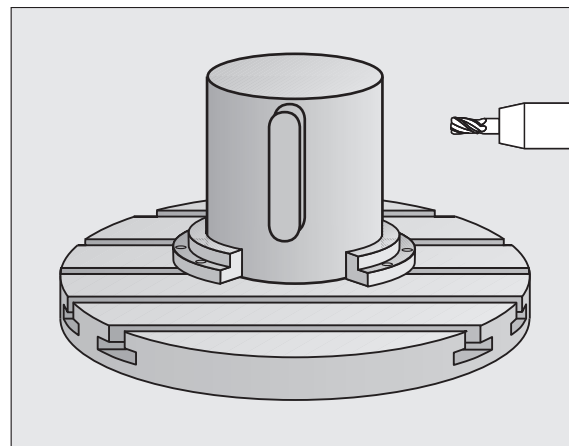
8.4 CYLINDER SURFACE ridge milling (Cycle 29, DIN/ISO: G129, software option 1) (Фрезозане на ребро върху цилиндрична повърхност)

Изпълнение на цикъл

Този цикъл Ви позволява да програмирате ребро в две измерения и след това да го трансферирате в цилиндрична повърхност. С този цикъл TNC настройва инструмента така, че с активна компенсация на радиус, стените на канала са винаги успоредни. Програмирайте траектория на средната точка на реброто заедно с компенсация на радиуса на инструмента. С компенсацията на радиуса Вие определяте дали TNC да реже ръба с едностранно или с насрещно фрезозане.

В края на реброто TNC винаги добавя полуокръжност, чийто радиус е половината от широчината на реброто.

- 1 TNC позиционира инструмента над началната точка на обработка. TNC изчислява началната точка от широчината на реброто и диаметъра на инструмента. Тя е разположена до първата точка, определена в подпрограмата на контура, изместена с половината от широчината на реброто и диаметъра на инструмента. Компенсацията на радиуса определя дали обработката започва от ляво (1, RL = едностранно фрезозане) или от дясно на реброто (2, RR = насрещно фрезозане).
- 2 След като TNC е позиционирал до първата дълбочина на врязване, инструмента се премества по дъга от окръжност, със скорост на подаване Q12, тангенциално до стената на реброто. Отчита се програмираната прибавка за довършителна обработка на стената.
- 3 В първата дълбочина на врязване, инструмента фрезова по програмираната стена на реброто със скорост на подаване за фрезозане Q12, докато острова бъде завършен.
- 4 След това инструмента напуска стената на реброто по тангенциална траектория и се връща до началната точка на обработка.
- 5 Стъпки от 2 до 4 се повтарят докато се достигне програмираната дълбочина на фрезозане Q1.
- 6 Накрая, инструмента се прибира по оста си до безопасна височина или до последната програмирана позиция, преди цикъла (зависи от MP7420).



Моля, имайте предвид при програмиране:



Машината и TNC трябва да бъдат предварително подготвени за интерполация на цилиндрична повърхност от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.



В първия NC блок на подпрограмата за контур, винаги програмирайте двете координати на цилиндрична повърхност.

Уверете се, че инструмента има отстрани достатъчно пространство за приближаване и напускане.

Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл е ограничена. Можете да програмирате до 8192 контурни елемента в един SL цикъл.

Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Цилиндърът трябва да бъде централно разположен на въртящата се маса.

Оста на инструмента трябва да бъде перпендикулярна на въртящата се маса. Ако случая не е такъв, TNC ще генерира съобщение за грешка.

Този цикъл може също да бъде използван в наклонена работна равнина.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.



Параметри на цикъл



- **Milling depth Q1** (инкрементална стойност):
Разстояние между цилиндричната повърхност и пода на контура. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Finishing allowance for side Q3** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка на стената на реброто. Прибавката за довършителна обработка увеличава широчината на реброто с два пъти въведената стойност. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q6** (инкрементална стойност):
Разстояние между върха на инструмента и цилиндричната повърхност. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Plunging depth Q10** (инкрементална стойност):
Подаване за срез. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q11**: Скорост на преместване на инструмента по оста на шпиндела. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for milling Q12**: Скорост на преместване на инструмента в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Cylinder radius Q16**: Радиус на цилиндъра, по който трябва да бъде обработен контура. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Dimension type? Degrees=0 MM/INCH=1 Q17**:
Размерите за оста на въртене на подпрограмата са дадени или в градуси (0), или в mm/inches (1).
- **Ridge width Q20**: Ширина на реброто, което трябва да бъде обработено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

63 CYCL DEF 29 CYLINDER SURFACE RIDGE	
Q1=-8	;MILLING DEPTH
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q6=+0	;SET-UP CLEARANCE
Q10=+3	;PLUNGING DEPTH
Q11=100	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q12=350	;FEED RATE FOR MILLING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE OF DIMENSION
Q20=12	;RIDGE WIDTH



8.5 CYLINDER SURFACE outside contour milling (Cycle 39, DIN/ISO: G139, software option 1) (Фрезование на външен контур върху цилиндрична повърхност)

Изпълнение на цикъл

Този цикъл Ви позволява да програмирате отворен контур в две измерения и след това да го завъртите около цилиндрична повърхност за 3-D обработка. С този цикъл TNC настройва инструмента така, че с активна компенсация на радиус, стената на отворения контур е винаги успоредна на оста на цилиндъра.

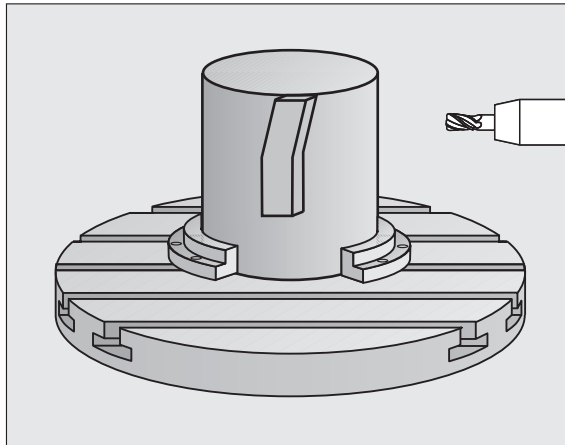
За разлика от Cycles 28 и 29, в подпрограмата на контура Вие дефинирате актуалния контур, който трябва да бъде обработен.

- 1 TNC позиционира инструмента над началната точка на обработка. TNC разполага началната точка до първата точка дефинирана в подпрограмата на контура, изместено с диаметъра на инструмента (стандартно поведение)
- 2 След като TNC е позиционирал до първата дълбочина на врязване, инструмента се премества по дъга от окръжност, със скорост на подаване Q12, тангенциално до контура. Отчита се програмираната прибавка за довършителна обработка на стената.
- 3 В първата дълбочина на врязване, инструмента фрезова по програмирания контур със скорост на подаване за фрезование Q12, докато поредицата от контури бъде завършена.
- 4 След това инструмента напуска стената на реброто по тангенциална траектория и се връща до началната точка на обработка.
- 5 Стъпки от 2 до 4 се повтарят докато се достигне програмираната дълбочина на фрезование Q1.
- 6 Накрая, инструмента се прибира по оста си до безопасна височина или до последната програмирана позиция, преди цикъла (зависи от MP7420).



Вие можете да определите поведението за подвеждане на Cycle 39 в MP7680, bit 16.

- Bit 16 = 0:
Тангенциално подвеждане и отвеждане
- Bit 16 = 1:
Преместете до дълбочина вертикално в началната точка на контура без тангенциално подвеждане на инструмента и преместете до крайната точка на контура без тангенциално напускане.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Машината и TNC трябва да бъдат предварително подготвени за интерполация на цилиндрична повърхност от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.



В първия NC блок на подпрограмата за контур, винаги програмирайте двете координати на цилиндрична повърхност.

Уверете се, че инструмента има отстриани достатъчно пространство за приближаване и напускане.

Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл е ограничена. Можете да програмирате до 8192 контурни елемента в един SL цикъл.

Алгебричния знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа. Ако програмирате DEPTH=0, цикъла няма да бъде изпълнен.

Цилиндъра трябва да бъде централно разположен на въртящата се маса.

Оста на инструмента трябва да бъде перпендикулярна на въртящата се маса. Ако случая не е такъв, TNC ще генерира съобщение за грешка.

Този цикъл може също да бъде използван в наклонена работна равнина.



Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако шпиндела не се върти при извикване на цикъла. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- **Milling depth Q1** (инкрементална стойност):
Разстояние между цилиндричната повърхност и пода на контура. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Finishing allowance for side Q3** (инкрементална стойност): Прибавка за довършителна обработка на стената на контура. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q6** (инкрементална стойност):
Разстояние между върха на инструмента и цилиндричната повърхност. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Plunging depth Q10** (инкрементална стойност):
Подаване за срез. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging Q11**: Скорост на преместване на инструмента по оста на шпиндела. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for milling Q12**: Скорост на преместване на инструмента в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Cylinder radius Q16**: Радиус на цилиндъра, по който трябва да бъде обработен контура. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Dimension type? Degrees=0 MM/INCH=1 Q17**:
Размерите за оста на въртене на подпрограмата са дадени или в градуси (0), или в mm/inches (1).

Пример: NC блокове

63 CYCL DEF 39 CYL. SURFACE CONTOUR	
Q1=-8	;MILLING DEPTH
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q6=+0	;SET-UP CLEARANCE
Q10=+3	;PLUNGING DEPTH
Q11=100	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q12=350	;FEED RATE FOR MILLING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE OF DIMENSION

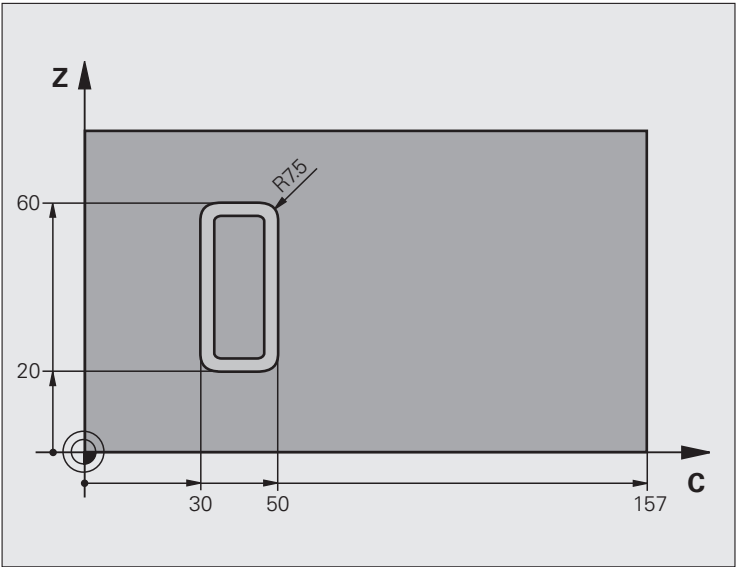


8.6 Примери за програмиране

Пример: Цилиндрична повърхност с Cycle 27

Забележка:

- Обработете с глава по ос В и маса по ос С
- Цилиндъра е разположен в центъра на въртяща се маса
- Нулева точка в центъра въртяща се маса



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Извикване на инструмент: Диаметър 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Предварително позициониране на инструмента в центъра на въртящата се маса
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Накланяне
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	Дефиниране на контурна подпрограма
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE	Дефиниране на параметри на обработка
Q1=-7 ;MILLING DEPTH	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q10=4 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=250 ;FEED RATE FOR MILLING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE OF DIMENSION	



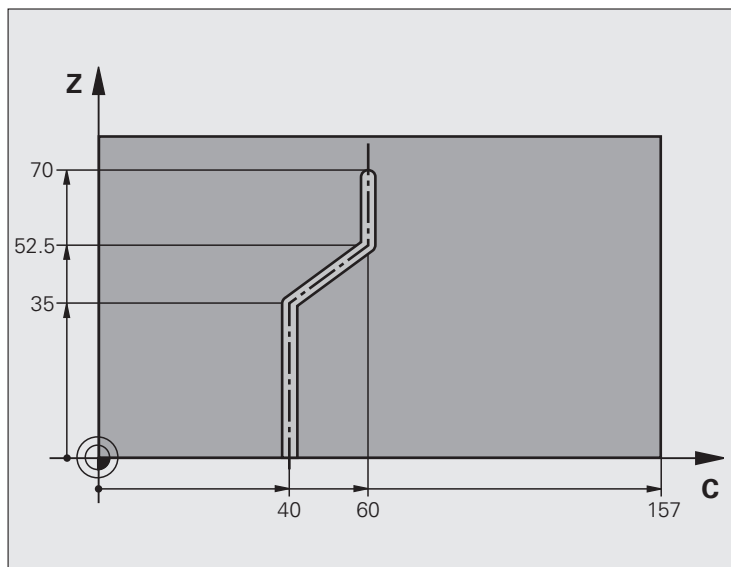
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Предварително позициониране на въртящата се маса, включен шпиндел (ON), извикване на цикъла
9 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
10 PLANE RESET TURN FMAX	Накляняне на обратно, отменяне на функцията PLANE
11 M2	Край на програмата
12 LBL 1	Контурна подпрограма
13 L C+40 X+20 RL	Данни за въртящата се ос са въведени в mm (Q17=1), преместване по оста X, заради наклона от 90°
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	



Пример: Цилиндрична повърхност с Cycle 28

Забележки:

- Цилиндърът е разположен в центъра на въртяща се маса
- Обработете с глава по ос В и маса по ос С
- Нулева точка в центъра въртяща се маса
- Описание на траекторията на средната точка в подпрограмата на контура

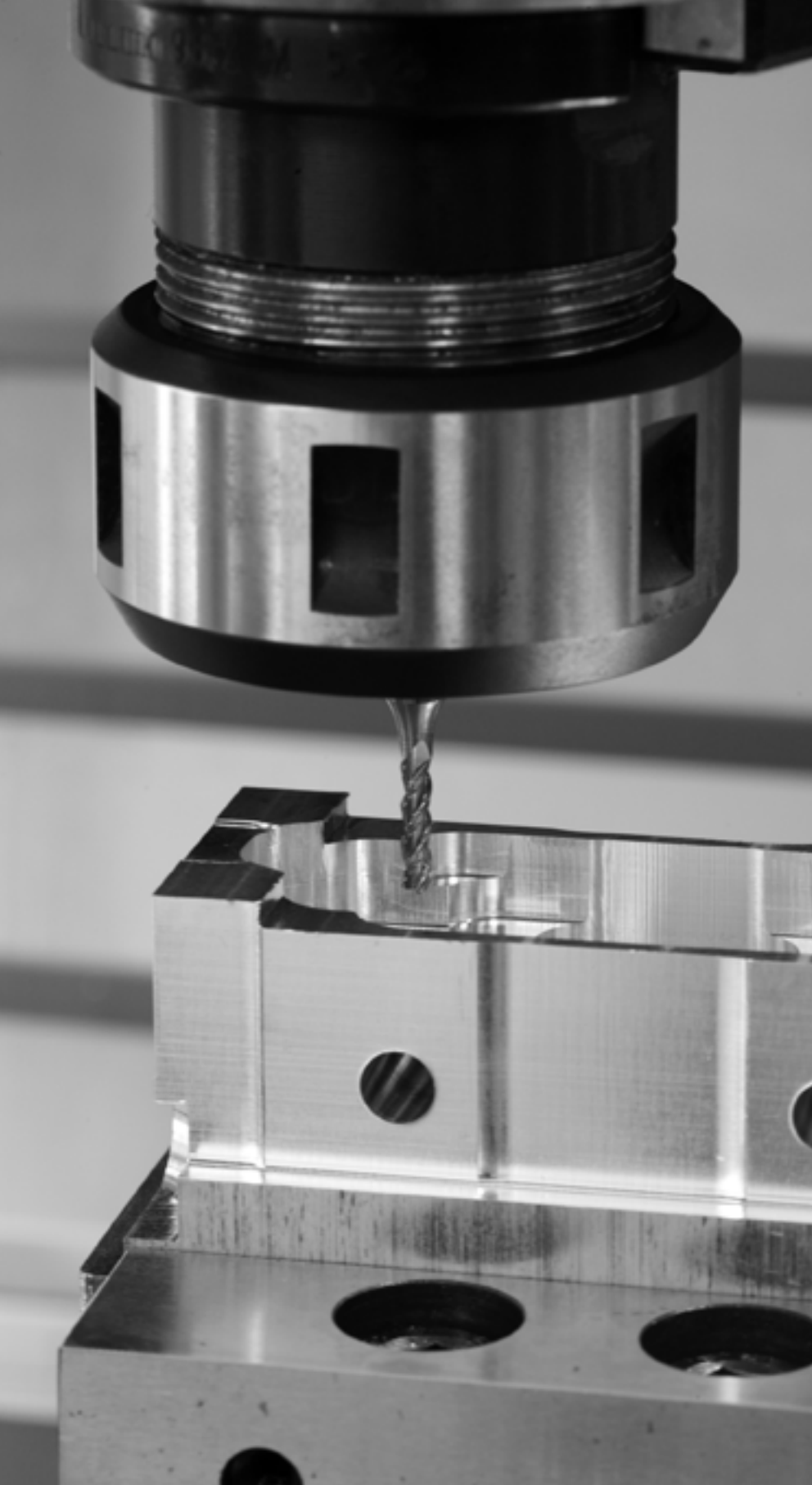


0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Извикване на инструмент, ос на инструмент Z, диаметър 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Позициониране на инструмента в центъра на въртящата се маса
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Накланяне
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	Дефиниране на контурна подпрограма
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDER SURFACE	Дефиниране на параметри на обработка
Q1=-7 ;MILLING DEPTH	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=250 ;FEED RATE FOR MILLING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE OF DIMENSION	
Q20=10 ;SLOT WIDTH	
Q21=0,02 ;TOLERANCE	Активна преработка

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Предварително позициониране на въртящата се маса, включен шпиндел (ON), извикване на цикъла
9 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
10 PLANE RESET TURN FMAX	Накланяне на обратно, отменяне на функцията PLANE
11 M2	Край на програмата
12 LBL 1	Подпрограма на контура, описание на траекторията на средната точка
13 L C+40 X+0 RL	Данни за въртящата се ос са въведени в mm (Q17=1), преместване по оста X, заради наклона от 90°
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	







9

**Фиксирани цикли:
Контурен джоб с
контурна формула**



9.1 SL цикли със сложна контурна формула

Основни положения

SL циклите и сложната контурна формула Ви позволяват да формирате сложни контури чрез комбиниране на подконтури (джобове или острови). Вие дефинирате отделните подконтури (геометрични данни) като отделни програми. По този начин, подконтурите могат да бъдат използвани много пъти. TNC изчислява целия контур от избраните подконтури, които сте свързали заедно чрез контурна формула.



Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл (всички програми, описващи контури) е ограничена до **128 контура**. Броя на възможните контурни елементи зависи от типа на контура (вътрешен или външен контур) и броя на контурните описания. Можете да програмирате до **8192** елемента.

SL циклите с контурна формула предполагат структурирана програмна подредба и Ви позволяват да запазите често използваните контури в отделни програми. Използвайки контурната формула, можете да свържете подконтури в пълен контур и да определите дали той се прилага за джоб или остров.

В текущата си форма, функцията "SL cycles with contour formula" изисква въвеждане от няколко области в потребителския интерфейс на TNC. Тази функция служи като основа за бъдещо развитие.

Пример: Структура на програмата:
Обработване с SL цикли и сложна контурна формула

```
0 BEGIN PGM CONTOUR MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR "MODEL"
```

```
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM CONTOUR MM
```

Свойства на подконтурите

- По подразбиране TNC приема, че контура е джоб. Не програмирайте компенсация на радиус. В контурната формула можете да конвертирате джоба в остров, правейки го негативен.
- TNC игнорира скоростите на подаване F и спомагателните функции M.
- Разрешени са координатни трансформации. Ако те са програмирани в рамките на подконтур, те също са ефективни в следващите подпрограми, но те не трябва да се нулират (reset) след извикването на цикъла.
- Въпреки, че подпрограмите могат да съдържат координати по оста на шпиндела, такива координати се игнорират.
- Работната равнина е определена в първия блок с координати на подпрограмата. Вторичните оси U,V,W са разрешени.

Характеристики на фиксираните цикли

- TNC автоматично позиционира инструмента до безопасно разстояние преди цикъла.
- Всяко ниво на дълбочина на подаване се фрезова без прекъсвания, тъй като фрезата минава около островите, вместо над тях.
- Радиуса на "вътрешни ъгли" може да бъде програмиран - инструмента продължава да се движи за да предотврати повърхностни дефекти във вътрешните ъгли (това се прилага към най-външния преход в циклите за груба обработка и довършителна обработка на страни).
- Контура се приближава по тангенциална дъга за финална обработка на стена.
- За довършителна обработка на дъно, инструмента отново приближава детайла по тангенциална дъга (за ос на инструмента Z, например, дъгата е в равнината Z/X).
- Контура се обработва през цялото време, както с еднопосочно, така и с насрещно фрезозане.



С машинен параметър 7420 можете да определите къде инструмента е позициониран в края на Cycles 21 до 24.

Данните за обработка (като дълбочина на фрезозане, прибавка за довършителна обработка и безопасно разстояние) са въведени като CONTOUR DATA в Cycle 20.

Пример: Структура на програмата: Изчисления на подконтурите с контурна формула

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRCLE1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRCLE31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "SQUARE"
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM CIRCLE1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRCLE1 MM

0 BEGIN PGM CIRCLE31XY MM
...

```



Избор на програма с контурни дефиниции

С функцията **SEL CONTOUR** можете да изберете програма с контурни дефиниции, от който TNC взема описанията на контурите:



- ▶ Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции



- ▶ Изберете менюто за функции за обработка на контури и точки



- ▶ Изберете менюто **COMPLEX CONTOUR FORMULA**



- ▶ Натиснете софтуерния бутон **SEL CONTOUR**



- ▶ Натиснете софтуерния бутон **WINDOW SELECTION** : TNC ще насложи прозорец, където можете да изберете програма с дефиниции на контури
- ▶ Изберете таблица чрез бутоните със стрелки или чрез щракване с мишката и потвърдете чрез натискане на ENT: TNC въвежда пълното име на пътя в блок **SEL CONTOUR**
- ▶ Завършете тази функция с бутона **END**
- ▶ Въведете пълното име на програмата с контурната дефиниция и потвърдете с бутона **END**

Като алтернатива също можете да въведете името на програмата или пълното име на пътя на програмата с контурната дефиниция директно чрез клавиатурата.



Програмирайте блок **SEL CONTOUR** преди SL цикъла. Цикъл **14 CONTOUR GEOMETRY** вече не е необходим ако използвате **SEL CONTOUR**.

Дефиниране на контурни описания

С функцията **DECLARE CONTOUR** Вие въвеждате в програма пътя за програми, от които TNC изтегля контурни описания. В допълнение, можете да изберете отделна дълбочина за това контурно описание (функция FCL 2):

-  ► Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции
-  ► Изберете менюто за функции за обработка на контури и точки
-  ► Изберете менюто COMPLEX CONTOUR FORMULA
-  ► Натиснете софтуерния бутон **DECLARE CONTOUR**
- Въведете номера за обозначение на контура **QC**, и потвърдете с бутона **ENT**
-  ► Натиснете софтуерния бутон **WINDOW SELECTION** : TNC ще насложи прозорец, където можете да изберете програмата, която да бъде извикана
- Изберете програмата с контурното описание чрез бутоните със стрелки или чрез щракване с мишката и потвърдете чрез натискане на **ENT**: TNC въвежда пълното име на пътя в блока **DECLARE CONTOUR**
- Дефинирайте отделна дълбочина за избрания контур
- Завършете тази функция с бутона **END**

Като алтернатива можете също да въведете името на програма с контурно описание или пълното име на пътя на програмата директно чрез клавиатурата.



С въведените контурни обозначения **QC** можете да включите различните контури във формулата на контура.

Ако програмирате отделни дълбочини на контурите, тогава трябва да присвоите дълбочина на всички подконтури (ако е необходимо, присвоете дълбочина 0).



Въвеждане на сложна контурна формула

Можете да използвате софтуерни бутони за да свържете различни контури в математическа формула.



- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции



- Изберете менюто за функции за обработка на контури и точки



- Изберете менюто COMPLEX CONTOUR FORMULA



- Натиснете софтуерния бутон CONTOUR FORMULA . След това TNC показва следните софтуерни бутони:

Математическа функция	Софтуерен бутон
Intersected with (Пресичане с) например $QC10 = QC1 \& QC5$	
Joined with (Присъединяване с) например $QC25 = QC7 QC18$	
Joined without intersection (Присъединяване без пресичане) например $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
Intersected with complement of (Пресичане с допълнение на) например $QC25 = QC1 \setminus QC2$	
Complement of the contour area (Допълнение на областта на контура) например $QC12 = \#QC11$	
Opening parenthesis (Отваряне на скоби) например $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Closing parenthesis (Затваряне на скоби) например $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Defining a single contour (Дефиниране на единичен контур) например $QC12 = QC1$	



Припокриване на контури

По подразбиране TNC счита, че програмирания контур ще бъде джоб. С функцията на контурната формула, можете да конвертирате контура от джоб на остров.

Джобове и острови може да бъдат припокривани за да образуват нов контур. Така можете да увеличите областта на джоба, чрез друг джоб, или да я намалите чрез остров.

Подпрограми: припокриване на джобове

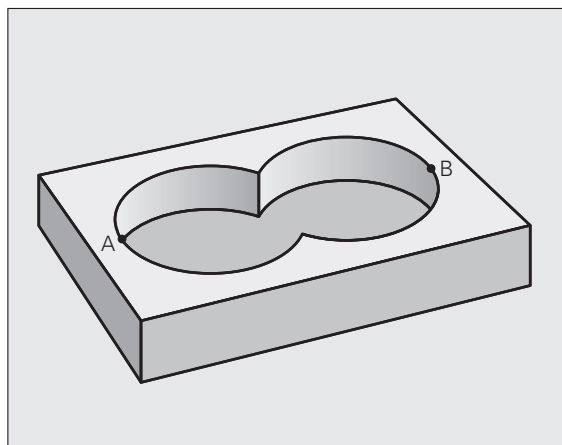


Следващите примери за програмиране са програми за описание на контури, които са дефинирани в програми за дефиниране на контури. Програмите за дефиниране на контури се извикват чрез функцията **SEL CONTOUR** в настоящата главна програма.

Джобове A и B се припокриват.

TNC изчислява точките на пресичане S1 и S2 (те не трябва да се програмират).

Джобовете се програмират като пълни окръжности.



Програма за описание на контур 1: джоб А

```
0 BEGIN PGM POCKET_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET_A MM
```

Програма за описание на контур 2: джоб В

```
0 BEGIN PGM POCKET_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET_B MM
```

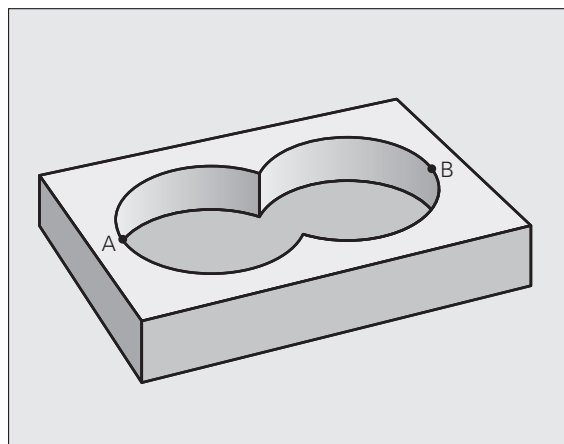
Област на включване

И двете области А и В трябва да бъдат обработени, включвайки областта на припокриване:

- Областите А и В трябва да бъдат въведени в отделни програми без компенсация на радиус.
- Във контурната формула, областите А и В се обработват с функцията "joined with".

Програма за дефиниция на контур:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```



Област на изключване

Зона А трябва да бъде обработена без частта да се припокрива с В:

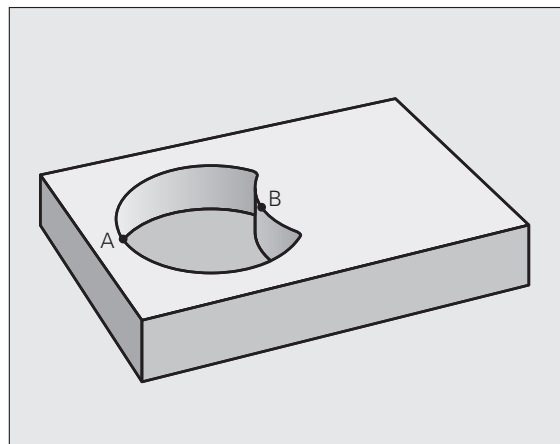
- Областите А и В трябва да бъдат въведени в отделни програми без компенсация на радиус.
- В контурната формула, областта В се изважда от областта А с функцията "intersected with complement of".

Програма за дефиниция на контур:

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

**Област на пресичане**

Само областта, където се припокриват А и В трябва да бъде обработена. (Областите, обхванати само от А или В, трябва да останат необработени).

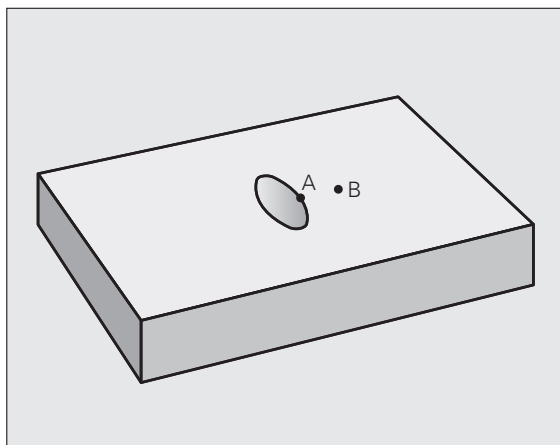
- Областите А и В трябва да бъдат въведени в отделни програми без компенсация на радиус.
- Във контурната формула, областите А и В се обработват с функцията "intersection with".

Програма за дефиниция на контур:

```

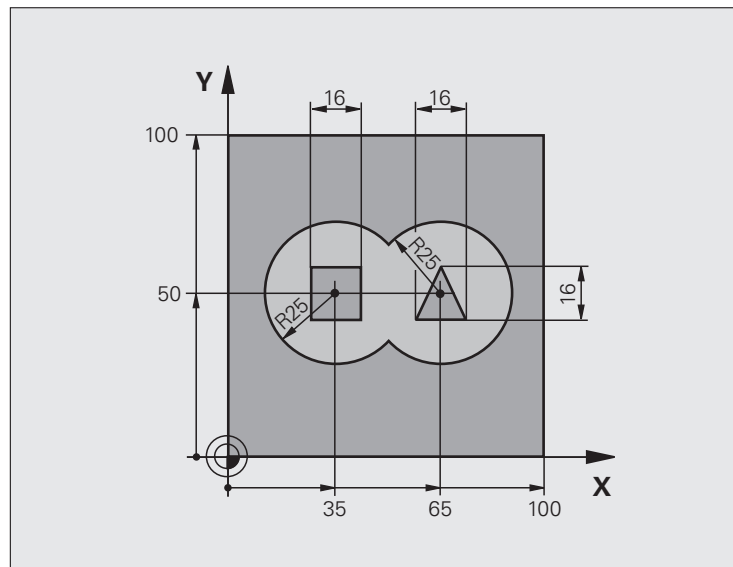
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

**Обработване на контур с SL цикли**

Целия контур се обработва с SL Cycles 20 до 24 (вижте "Общ преглед" на страница 200).

Пример: Груба и довършителна обработка на насложени контури с контурна формула



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Дефиниция на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2,5	Дефиниция на инструмент за грубо рязане
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Дефиниция на инструмент довършително рязане
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Извикване на инструмент за грубо рязане
6 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Специфициране на програма за дефиниция на контур
8 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA	Дефиниране на главни параметри на обработка
Q1=-20 ;MILLING DEPTH	
Q2=1 ;TOOL PATH OVERLAP	
Q3=+0,5 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q4=+0,5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q8=0.1 ;ROUNDING RADIUS	
Q9=-1 ;DIRECTION OF ROTATION	

9 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT	Дефиниция на цикъл: Груба обработка
Q10=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING	
Q18=0 ;COARSE ROUGHING TOOL	
Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE	
Q401=100 ;FEED RATE FACTOR	
Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
10 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл: Груба обработка
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Извикване на инструмент за довършително рязане
12 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING	Дефиниция на цикъл: Довършителна обработка на дъно
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=200 ;FEED RATE FOR ROUGHING	
13 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл: Довършителна обработка на дъно
14 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING	Дефиниция на цикъл: Довършителна обработка на страни
Q9=+1 ;DIRECTION OF ROTATION	
Q10=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=400 ;FEED RATE FOR ROUGHING	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
15 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл: Довършителна обработка на страни
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата
17 END PGM CONTOUR MM	

Програма за дефиниране на контур с контурна формула:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Програма за дефиниция на контур
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRCLE1"	Дефиниране на обозначение на контура за програмата "CIRCLE1"
2 FN 0: Q1 =+35	Свързване на стойности за параметри, използвани с PGM "CIRCLE31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRCLE31XY"	Дефиниране на обозначение на контура за програмата "CIRCLE31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Дефиниране на обозначение на контура за програмата "TRIANGLE"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "SQUARE"	Дефиниране на обозначение на контура за програмата "SQUARE"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Контурна формула
9 END PGM MODEL MM	



Програми за описания на контури:

0 BEGIN PGM CIRCLE1 MM	Програма за описание на контур: окръжност от дясно
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRCLE1 MM	
0 BEGIN PGM CIRCLE31XY MM	Програма за описание на контур: окръжност от ляво
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRCLE31XY MM	
0 BEGIN PGM TRIANGLE MM	Програма за описание на контур: триъгълник от дясно
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	
0 BEGIN PGM SQUARE MM	Програма за описание на контур: правоъгълник от ляво
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM SQUARE MM	



9.2 SL цикли с проста контурна формула

Основни положения

SL цикли и простата контурна формула Ви позволяват да формирате контури чрез комбиниране на до 9 подконтура (джобове или острови) по прост начин. Вие дефинирате отделните подконтури (геометрични данни) като отделни програми. По този начин, подконтурите могат да бъдат използвани много пъти. TNC изчислява контура от избраните подконтури.



Капацитета на паметта за програмиране на SL цикъл (всички програми, описващи контури) е ограничена до **128 контура**. Броя на възможните контурни елементи зависи от типа на контура (вътрешен или външен контур) и броя на контурните описания. Можете да програмирате приблизително до **8192** елемента.

Свойства на подконтурите

- По подразбиране TNC приема, че контура е джоб. Не програмирайте компенсация на радиус.
- TNC игнорира скоростите на подаване F и спомагателните функции M.
- Разрешени са координатни трансформации. Ако те са програмирани в рамките на подконтур, те също са ефективни в следващите подпрограми, но те не трябва да се нулират (reset) след извикването на цикъла.
- Въпреки, че подпрограмите могат да съдържат координати по оста на шпиндела, такива координати се игнорират.
- Работната равнина е определена в първия блок с координати на подпрограмата. Вторичните оси U,V,W са разрешени.

Пример: Структура на програмата:
Обработване с SL цикли и сложна контурна формула

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
P1= "POCK1.H"
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ...
8 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM



Характеристики на фиксираните цикли

- TNC автоматично позиционира инструмента до безопасно разстояние преди цикъла.
- Всяко ниво на дълбочина на подаване се фрезова без прекъсвания, тъй като фрезата минава около островите, вместо над тях.
- Радиуса на “вътрешни ъгли” може да бъде програмиран - инструмента продължава да се движи за да предотврати повърхностни дефекти във вътрешните ъгли (това се прилага към най-външния преход в циклите за груба обработка и довършителна обработка на страни).
- Контур се приближава по тангенциална дъга за финална обработка на стена.
- За довършителна обработка на дъно, инструмента отново приближава детайла по тангенциална дъга (за ос на инструмента Z, например, дъгата е в равнината Z/X).
- Контур се обработва през цялото време, както с едноръчно, така и с насрещно фрезване.



С машинен параметър 7420 можете да определите къде инструмента е позициониран в края на Cycles 21 до 24.

Данните за обработка (като дълбочина на фрезване, прибавка за довършителна обработка и безопасно разстояние) са въведени като CONTOUR DATA в Cycle 20.

Въвеждане на проста контурна формула

Можете да използвате софтуерни бутони за да свържете различни контури в математическа формула.



- ▶ Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции



- ▶ Изберете менюто за функции за обработка на контури и точки



- ▶ Натиснете софтуерния бутон CONTOUR DEF . TNC отваря диалог за въвеждане на контурната формула
- ▶ Изберете името на първия подконтур със софтуерния бутон WINDOW SELECTION или го въведете директно. Първият подконтур трябва винаги да бъде най-дълбокия джоб. Потвърдете с бутона ENT
- ▶ Специфицирайте чрез софтуерен бутон дали следващия подконтур е джоб или остров. Потвърдете с бутона ENT
- ▶ Изберете името на следващия подконтур със софтуерния бутон WINDOW SELECTION или го въведете директно. Потвърдете с натискане на бутона ENT
- ▶ Ако е необходимо, въведете дълбочината на втория подконтур. Потвърдете с бутона ENT
- ▶ Продължете с диалоговия прозорец, както е описано по-горе, докато не въведете всички подконтури.



- Винаги стартирайте списъка с подконтури с най-дълбокия джоб!
- Ако контура е дефиниран като остров, TNC интерпретира въведената дълбочина като височина на остров. Въведената стойност (без алгебричния знак) тогава се отнася за горната повърхност на детайла!
- Ако дълбочината е въведена като 0, тогава за джобове е в действие дълбочината дефинирана в Cycle 20. След това островите се издигат до горната повърхност на детайла!

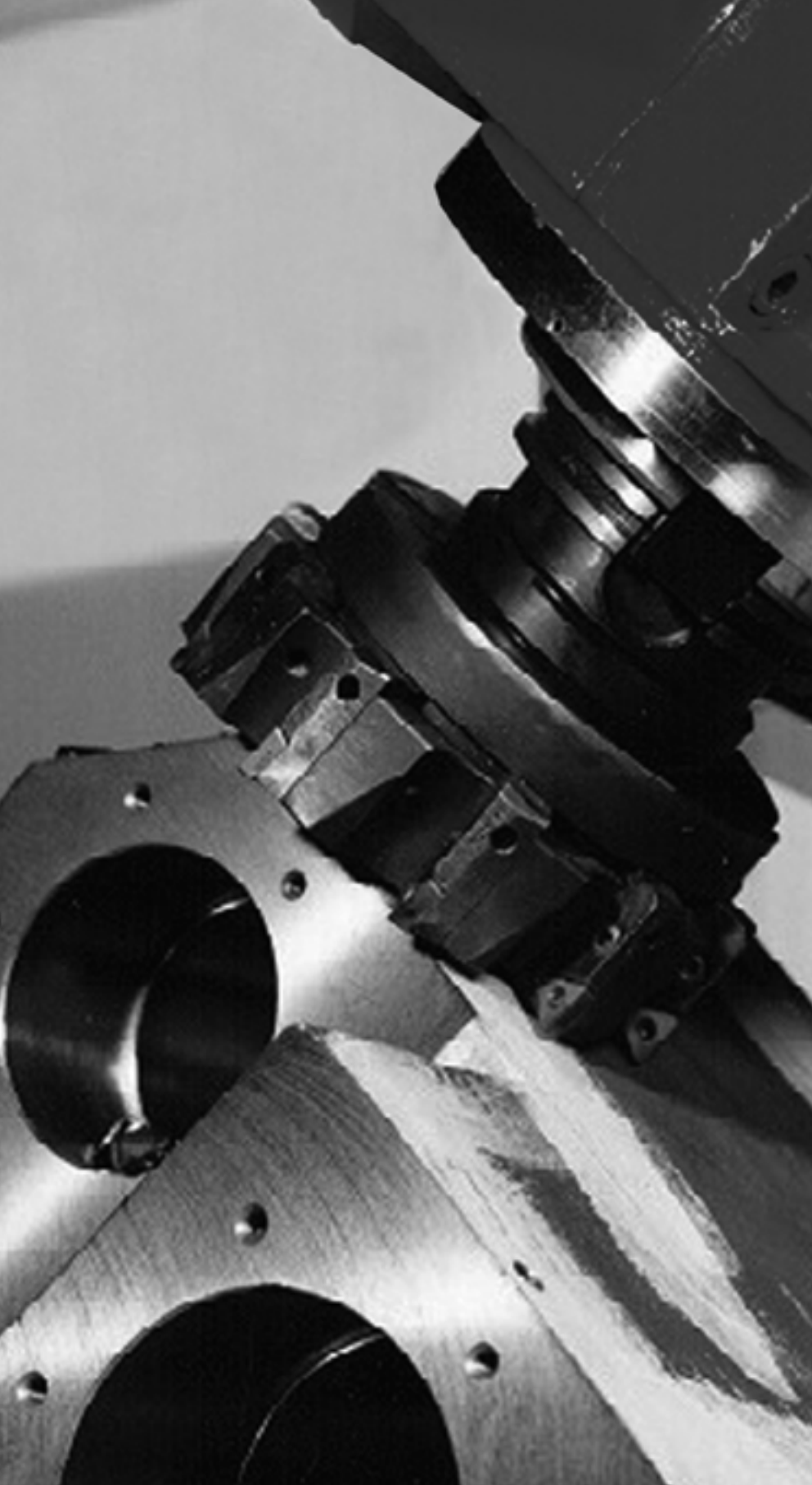
Обработване на контур с SL цикли



Целия контур се обработва с SL Cycles 20 до 24 (вижте "Общ преглед" на страница 200).







10

**Фиксирани цикли:
Многоходово
фрезование**



10.1 Основни положения

Общ преглед

TNC предлага четири цикъла за обработване на повърхности със следните характеристики:

- Създадени с CAD/CAM система
- Плоски, правоъгълни повърхности
- Плоски, наклонени под ъгъл повърхности
- Повърхности, които са наклонени по някакъв начин
- Усукани повърхности

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
30 RUN 3-D DATA За многоходово фрезозване на 3-D данни в няколко подавания		Стр. 281
230 MULTIPASS MILLING За плоски правоъгълни повърхности		Стр. 283
231 RULED SURFACE За скосени, наклонени или усукани повърхности		Стр. 286
232 FACE MILLING За равни правоъгълни повърхнини, с обозначени прибавки и множество подавания		Стр. 290



10.2 RUN 3-D DATA (Cycle 30, DIN/ISO: G60) (Обработване на 3D данни)

Изпълнение на цикъл

- 1 От текущата позиция, TNC позиционира инструмента на бърз ход **FMAX** по оста му до безопасното разстояние над точката **MAX**, която трябва да се програмира в цикъла.
- 2 След това инструмента се премества до **FMAX** в работната равнина до точката **MIN**, която трябва да се програмира в цикъла.
- 3 От тази точка инструмента се придвижва до първата точка на контура със скорост на подаване за връзване.
- 4 В последствие TNC обработва всички точки, които са съхранени във файл с цифрови данни със **скоростта на подаване за фрезване**. Ако е необходимо, TNC прибира инструмента между обработващите операции до **безопасното разстояние**, ако определени области трябва да бъдат оставени необработени.
- 5 В края на цикъла инструмента се прибира с **FMAX** до безопасното разстояние.

Моля, имайте предвид при програмиране:



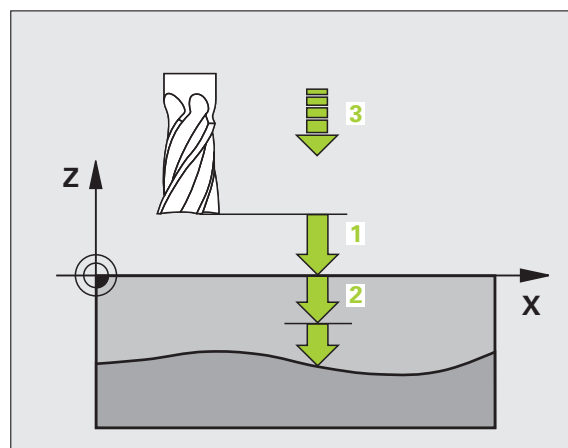
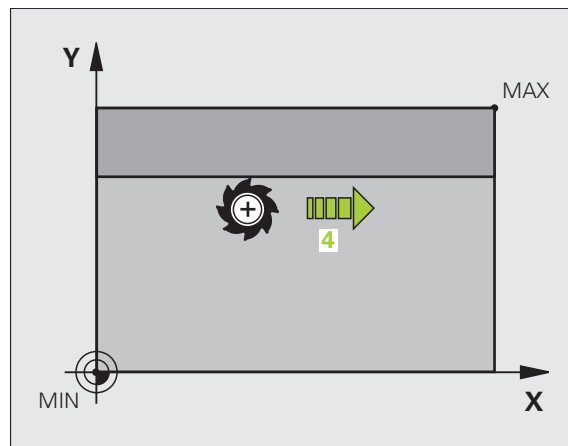
В частност, можете да използвате Cycle 30 за изпълнение на диалогови програми, създадени офлайн, с няколко подавания.



Параметри на цикъл

98
3-D DATA
MILLING

- **PGM name 3-D data:** Въведете името на програмата, в която са съхранени данните за контура. Ако файла не е запазен в същата директория, въведете пълния път. Може да бъдат въведени до 254 знака.
- **Min. point of range:** Най-ниски координати (X, Y и Z координати) в диапазона, който трябва да бъде фрезован. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Max. point of range:** Най-големи координати (X, Y и Z координати) в диапазона, който трябва да бъде фрезован. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance 1** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла за движения на инструмента с бърз ход на преместване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Plunging depth 2** (инкрементална стойност): Подаване на срез Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Feed rate for plunging 3:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се движи в детайла Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO
- **Feed rate for milling 4:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато фрезова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива FAUTO
- **Miscellaneous function M:** Опционално въвеждане на една или две спомагателни функции, например M13. Диапазон на въвеждане от 0 до 999



Пример: NC блокове

64 CYCL DEF 30.0 RUN 3-D DATA

65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H

66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20

67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0

68 CYCL DEF 30.4 SETUP 2

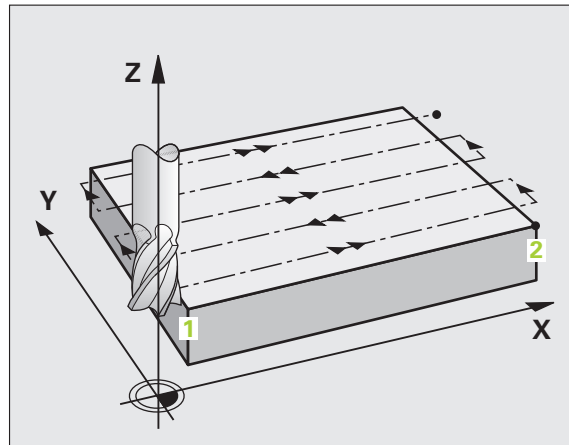
69 CYCL DEF 30.5 PECKG -5 F100

70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

10.3 MULTIPASS MILLING (Cycle 230, DIN/ISO: G230) (Многоходово фрезование)

Изпълнение на цикъл

- 1 От текущата позиция в работната равнина, TNC позиционира инструмента с бърз ход на подаване **FMAX** до началната точка **1**; TNC премества инструмента с неговия радиус наляво и нагоре
- 2 След това инструмента се премества с **FMAX** по оста си до безопасното разстояние. От там той приближава програмираната начална позиция по оста на инструмента със скоростта на подаване за врязване.
- 3 След това инструмента се премества с програмираната скорост на подаване за фрезование до крайната точка **2**. TNC изчислява крайната точка от програмираната начална точка, програмираната дължина и радиуса на инструмента.
- 4 TNC измества инструмента до началната точка в следващия преход със скорост на работно подаване. Изместването е калкулирано от програмираната ширина и броя на срезове.
- 5 След това инструмента се връща по отрицателна посока на първата ос.
- 6 Многоходово фрезование се повтаря, докато програмираната повърхност бъде напълно обработена.
- 7 В края на цикъла инструмента се прибира с **FMAX** до безопасното разстояние.



Моля, имайте предвид при програмиране:



От текущата позиция, TNC позиционира инструмента в началната точка, първо по работната равнина и след това по оста на шпиндела.

Предварително позиционирайте инструмента по такъв начин, че да не може да възникне сблъсък с детайла или фиксиращите елементи.



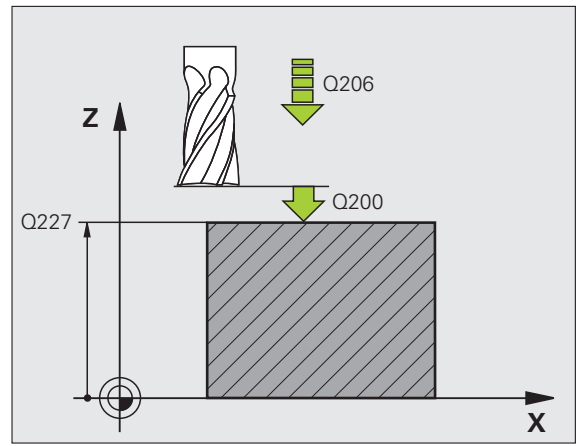
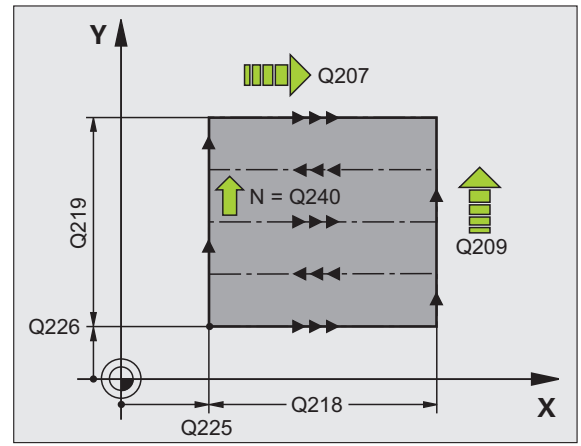
Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако въртенето на шпиндела не е активно, когато цикъла е извикван. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- **Starting point in 1st axis Q225** (абсолютна стойност): Координата на минимална точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Starting point in 2nd axis Q226** (абсолютна стойност): Координата на минимална точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Starting point in 3rd axis Q227** (абсолютна стойност): Височина по оста на шпиндела, на която се извършва многоходово фрезование. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **First side length Q218** (инкрементална стойност): Дължина на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по референтната ос на работната равнина, отнасяща се до началната точка по 1-вата ос. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Second side length Q219** (инкрементална стойност): Дължина на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по вторичната ос на работната повърхност, отнасяща се до началната точка по 2-рата ос. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Number of cuts Q240**: Брой проходи, който трябва да бъдат извършени по широчината. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999
- **Feed rate for plunging Q206**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се движи от безопасно разстояние до дълбочината на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива FAUTO, FU, FZ
- **Feed rate for milling Q207**: Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезование. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива FAUTO, FU, FZ



Пример: NC блокове

71 CYCL DEF 230 MULTIPASS MILLING
Q225=+10 ;STARTING POINT 1ST AXIS
Q226=+12 ;STARTING POINT 2ND AXIS
Q227=+2.5;STARTING POINT 3RD AXIS
Q218=150 ;1ST SIDE LENGTH
Q219=75 ;2ND SIDE LENGTH
Q240=25 ;NUMBER OF CUTS
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING
Q209=200 ;STEPOVER FEED RATE
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

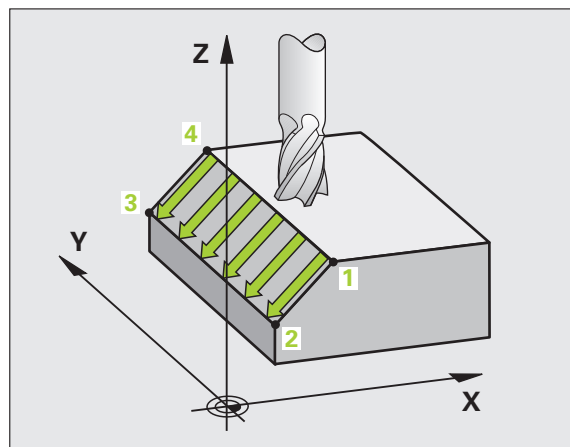
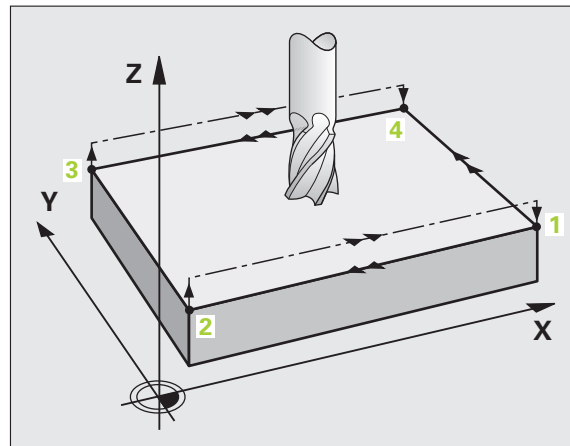


- **Stepover feed rate Q209:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се премества до следващия проход. Ако преместите инструмента напречно в материала, въведете Q209 така, че да бъде по-малък от Q207. Ако преместите инструмента напречно в пространството, въведете Q209 може да бъде по-голям от Q207. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Set-up clearance Q200 (инкрементална стойност):** Разстояние между върха на инструмента и дълбочината на фрезование за позициониране в началото и края на цикъла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**

10.4 RULED SURFACE (Cycle 231, DIN/ISO: G231) (Контролирана повърхнина)

Изпълнение на цикъл

- 1 От текущата позиция, TNC позиционира инструмента по линейно 3-D движение до началната точка **1**.
- 2 Инструмента след това се придвижва до крайната точка **2** с програмираната скорост на подаване за фрезование.
- 3 От тази точка, инструмента се движи с бърз ход **FMAX** с диаметъра на инструмента в положителната посока по оста му, а след това обратно до началната точка. **1**.
- 4 В началната точка **1** TNC премества инструмента обратно до последно пресечената стойност по Z.
- 5 След това TNC премества инструмента по всичките три оси от точка **1** по посоката на точка **4** до следващия ред.
- 6 От тази точка, инструмента се движи до крайната точка на това преминаване. TNC изчислява крайната точка от точка **2** и движението по посока на точка **3**.
- 7 Многоходово фрезование се повтаря, докато програмираната повърхност бъде напълно обработена.
- 8 В края на цикъла, инструмента е позициониран над най-високо програмираната точка по оста на шпиндела, изместен с диаметъра му.



Движение за рязане

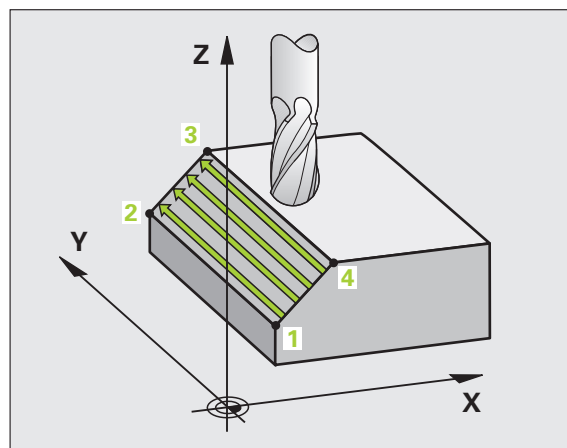
Началната точка, а от там и посоката на фрезоване, е избираема, защото TNC винаги премества от точка **1** до точка **2** и в общо преместване от точка **1** / **2** до точка **3** / **4**. Можете да програмирате точка **1**, в който и да е ъгъл на повърхността, която да бъде обработена.

Ако използвате челна фреза за обработващата операция, можете да оптимизирате завършека на повърхността по следните начини:

- Избутващ срез (координата по оста на шпиндела на точка **1** по-голяма от координата по оста на шпиндела на координата **2**) за леко наклонени повърхности.
- Издърпващ срез (координата по оста на шпиндела на точка **1** по-малка от координата по оста на шпиндела на точка **2**) за стръмни повърхности.
- Когато фрезовате усукани повърхности, програмирайте главната посока на рязане (от точка **1** до точка **2**) успоредна на посоката на по-стръмния наклон.

Ако за обработващата операция използвате сферична фреза, можете да оптимизирате завършека на повърхността по следния начин:

- Когато фрезовате усукани повърхности, програмирайте главната посока на рязане (от точка **1** до точка **2**) перпендикулярна на посоката на най-стръмния наклон.



Моля, имайте предвид при програмиране:



От текущата позиция, TNC позиционира инструмента по линейно 3-D движение до началната точка **1**. Предварително позиционирайте инструмента по такъв начин, че да не може да възникне сблъсък с детайла или фиксиращите елементи.

TNC премества инструмента с компенсация на радиуса R0 до програмираните позиции.

Ако е необходимо, използвайте центрова челна фреза (ISO 1641).



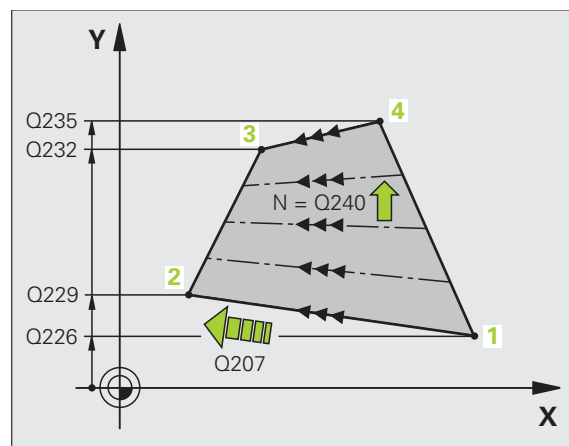
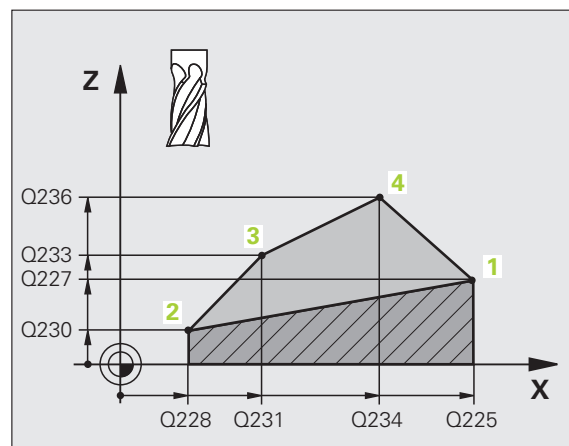
Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако въртенето на шпиндела не е активно, когато цикъла е извикван. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

Параметри на цикъл



- ▶ **Starting point in 1st axis Q225 (абсолютна стойност):**
Координата на начална точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Starting point in 2nd axis Q226 (абсолютна стойност):**
Координата на начална точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Starting point in 3rd axis Q227 (абсолютна стойност):**
Координата на начална точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по оста на шпиндела. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd point in 1st axis Q228 (абсолютна стойност):**
Координата на крайна точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd point in 2nd axis Q229 (абсолютна стойност):**
Координата на крайна точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd point in 3rd axis Q230 (абсолютна стойност):**
Координата на крайна точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезована по оста на шпиндела. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **3rd point in 1st axis Q231 (абсолютна стойност):**
Координата на точка **3** по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **3rd point in 2nd axis Q232 (абсолютна стойност):**
Координата на точка **3** по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **3rd point in 3rd axis Q233 (абсолютна стойност):**
Координата на точка **3** по оста на шпиндела. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- **4th point in 1st axis Q234** (абсолютна стойност): Координата на точка **4** по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **4th point in 2nd axis Q235** (абсолютна стойност): Координата на точка **4** по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **4th point in 3rd axis Q236** (абсолютна стойност): Координата на точка **4** по оста на шпиндела. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Number of cuts Q240:** Брой преминавания, които трябва да бъдат извършени между точки **1** и **4**, **2** и **3**. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999
- **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато фрезова. TNC изпълнява първата стъпка при половина от програмираната скорост на подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU, FZ

Пример: NC блокове

72 CYCL DEF 231 RULED SURFACE
Q225=+0 ;STARTING POINT 1ST AXIS
Q226=+5 ;STARTING POINT 2ND AXIS
Q227=-2 ;STARTING POINT 3RD AXIS
Q228=+100;2ND POINT 1ST AXIS
Q229=+15 ;2ND POINT 2ND AXIS
Q230=+5 ;2ND POINT 3RD AXIS
Q231=+15 ;3RD POINT 1ST AXIS
Q232=+125;3RD POINT 2ND AXIS
Q233=+25 ;3RD POINT 3RD AXIS
Q234=+15 ;4TH POINT 1ST AXIS
Q235=+125;4TH POINT 2ND AXIS
Q236=+25 ;4TH POINT 3RD AXIS
Q240=40 ;NUMBER OF CUTS
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING



10.5 FACE MILLING (Cycle 232, DIN/ISO: G232) (Челно фрезование)

Изпълнение на цикъл

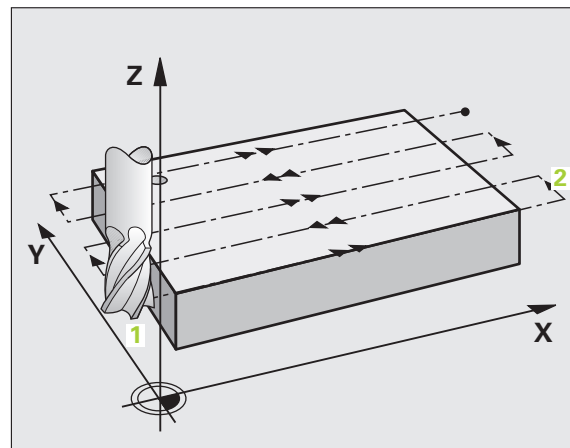
Cycle 232 се използва да челно фрезование на равна повърхнина с множество подавания, докато отчита прибавката за довършително обработване. Възможни са три стратегии за обработка:

- **Strategy Q389=0:** Обработка тип “лабиринт”, преместване извън повърхността, която ще бъде обработвана
- **Strategy Q389=1:** Обработка тип “лабиринт”, преместване в рамките на повърхността, която ще бъде обработвана
- **Strategy Q389=2:** Обработка тип “ред-по-ред”, отдръпване и преместване със скорост на подаване за позициониране

- 1 От текущата позиция, TNC позиционира инструмента с бърз ход на преместване **FMAX** до началната точка **1**, използвайки логика за позициониране: Ако текущата позиция по оста на шпиндела е по-голяма от 2-рото безопасно разстояние, TNC позиционира инструмента първо в равнината на обработка и след това по оста на шпиндела. В противен случай той първо премества до 2-рото безопасно разстояние и след това по равнината на обработка. Началната точка на равнината на обработка е изместена от ръба на детайла с радиуса на инструмента и с безопасното разстояние отстрани.
- 2 Тогава инструмента се премества по оста на шпиндела със скорост на позициониране до първата дълбочина на врязване, изчислена от TNC.

Strategy Q389=0

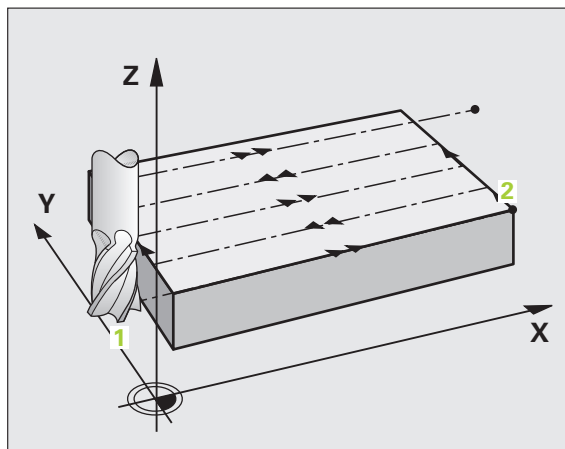
- 3 След това инструмента се придвижва до крайната точка **2** с програмираната скорост на подаване за фрезование. Крайната точка лежи **извън** повърхността. TNC изчислява крайната точка от програмираната начална точка, програмираната дължина, програмираното безопасно разстояние от страни и радиуса на инструмента.
- 4 TNC измества инструмента до началната точка в следващото преминаване със скорост на подаване за предварително позициониране. Изместването е калкулирано от програмираната широчина, радиуса на инструмента и максималния коефициент на припокриване на траекторията.
- 5 Тогава инструмента се премества обратно по посока на началната точка **1**.
- 6 Процеса се повтаря, докато програмираната повърхност бъде напълно обработена. В края на последното преминаване, инструмента се връзва до следващата дълбочина на обработка.
- 7 За да избегне непродуктивни движения, тогава повърхността се обработва в обратна посока.



- 8 Процеса се повтаря, докато всички подавания бъдат обработени. С последното подаване, само се фрезова въведената прибавка със скорост на подаване за довършителна обработка.
- 9 В края на цикъла инструмента се прибира с FMAX до 2-рото безопасно разстояние.

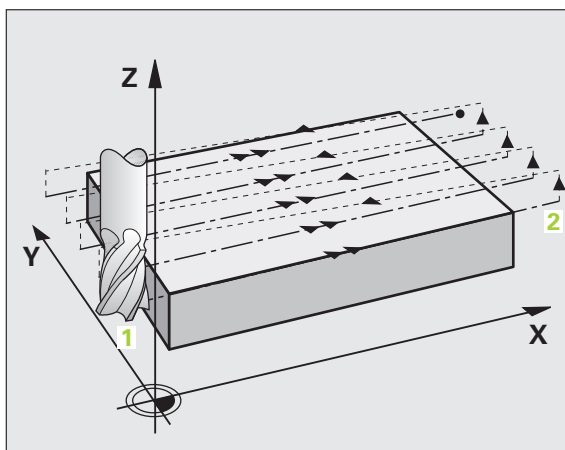
Strategy Q389=1

- 3 След това инструмента се придвижва до крайната точка **2** с програмираната скорост на подаване за фрезование. Крайната точка лежи **в рамките на повърхността**. TNC изчислява крайната точка от програмираната начална точка, програмираната дължина и радиуса на инструмента.
- 4 TNC измества инструмента до началната точка в следващото преминаване със скорост на подаване за предварително позициониране. Изместването е калкулирано от програмираната широчина, радиуса на инструмента и максималния коефициент на припокриване на траекторията.
- 5 Тогава инструмента се премества обратно по посока на началната точка **1**. Движението до следващия ред става в границите на детайла.
- 6 Процеса се повтаря, докато програмираната повърхност бъде напълно обработена. В края на последното преминаване, инструмента се връзва до следващата дълбочина на обработка.
- 7 За да избегне непродуктивни движения, тогава повърхността се обработва в обратна посока.
- 8 Процеса се повтаря, докато всички подавания бъдат обработени. С последното подаване, само се фрезова въведената прибавка със скорост на подаване за довършителна обработка.
- 9 В края на цикъла инструмента се прибира с FMAX до 2-рото безопасно разстояние.



Strategy Q389=2

- 3 След това инструмента се придвижва до крайната точка **2** с програмираната скорост на подаване за фрезование. Крайната точка лежи извън повърхността. Управлението изчислява крайната точка от програмираната начална точка, програмираната дължина, програмираното безопасно разстояние от страни и радиуса на инструмента.
- 4 TNC позиционира инструмента по оста на шпиндела до безопасно разстояние над текущата дълбочина на подаване, и след това го премества със скорост за предварително позициониране директно обратно към началната точка на следващия ред. TNC изчислява изместването от програмираната широчина, радиуса на инструмента и максималния коефициент на припокриване на траекторията.
- 5 Тогава инструмента се връща до текущата дълбочина на подаване и се премества по посока на следващата крайна точка **2**.



- 6 Процеса на фрезозане се повтаря, докато програмираната повърхност бъде напълно обработена. В края на последното преминаване, инструмента се врязва до следващата дълбочина на обработка.
- 7 За да избегне непродуктивни движения, тогава повърхността се обработва в обратна посока.
- 8 Процеса се повтаря, докато всички подавания бъдат обработени. С последното подаване, само се фрезова въведената прибавка със скорост на подаване за довършителна обработка.
- 9 В края на цикъла инструмента се прибира с **FMAX** до 2-рото безопасно разстояние.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Въведете 2-рото безопасно разстояние в Q204 така, че да не може да възникне сблъсък с детайла или фиксиращите елементи.



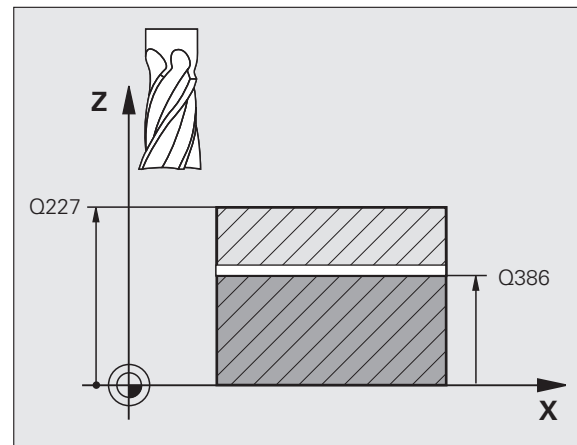
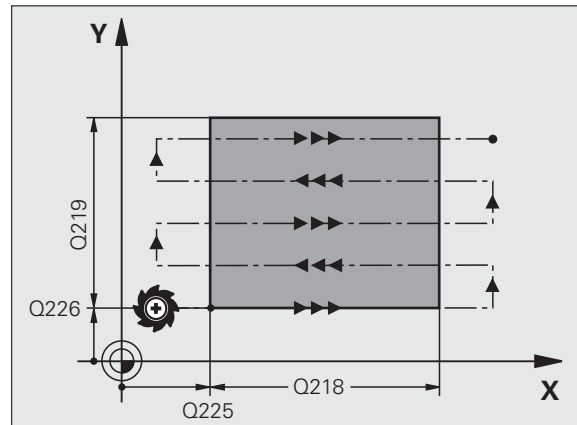
Опасност от сблъсък!

Задайте в MP7441 бит 0, дали TNC трябва да изведе съобщение за грешка (bit 0=0) или не (bit 0=1), ако въртенето на шпиндела не е активно, когато цикъла е извикван. Функцията трябва също да бъде адаптирана от производителя на машината.

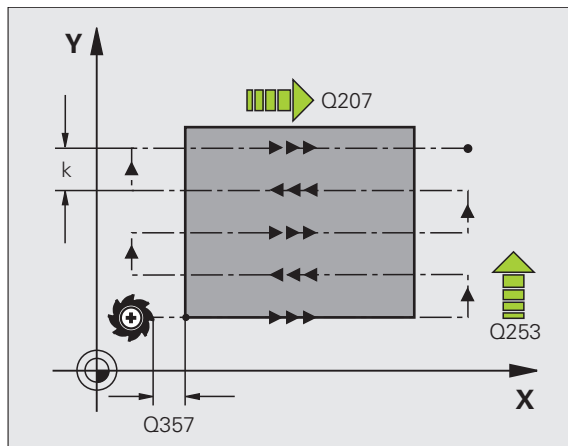
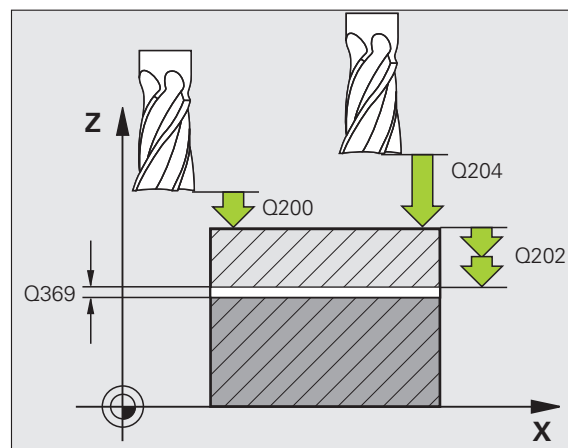
Параметри на цикъл



- **Machining strategy (0/1/2) Q389:** Специфицирайте как TNC да обработи повърхността:
0: Обработка на лабиринт, стъпка със скорост на подаване за позициониране извън повърхността, която трябва да бъде обработена
1: Обработка на лабиринт, стъпка със скорост на подаване за фрезозане в рамките на повърхността, която трябва да бъде обработена
2: Обработка тип "ред-по-ред", отдръпване и преместване със скорост на подаване за позициониране
- **Starting point in 1st axis Q225 (абсолютна стойност):** Координата на начална точка на повърхността, която трябва да бъде обработена по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Starting point in 2nd axis Q226 (абсолютна стойност):** Координата на начална точка на повърхността, която трябва да бъде многоходово фрезозана по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Starting point in 3rd axis Q227 (абсолютна стойност):** Координати на работната повърхнина, използвани за изчисляване на подаванията. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **End point in 3rd axis Q386 (абсолютна стойност):** Координата по оста на шпиндела, на която повърхността трябва да бъде фрезозана челно. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- **1st side length Q218** (инкрементална стойност): Дължина на повърхността, която да бъде обработена по референтната ос на работната равнина. Използвайте алгебричния знак за да специфицирате посоката на първата траектория за фрезование спрямо началната точка на 1-вата ос. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd side length Q219** (инкрементална стойност): Дължина на повърхността, която да бъде обработена по вторичната ос на работната равнина. Използвайте алгебричния знак за да специфицирате посоката на първата стъпка спрямо началната точка на 2-рата ос. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Maximum plunging depth Q202** (инкрементална стойност): **Максимална** стойност, с която инструмента всеки път се премества. TNC изчислява действителната дълбочина на връзване от разликата между крайната точка и началната точка на оста на инструмента (отчитайки прибавката за довършителна обработка), така че всеки път да се използват еднакви дълбочини на връзване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Allowance for floor Q369** (инкрементална стойност): Разстояние, използвано за последното подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Max. path overlap factor Q370: Максимален** коефициент на стъпка k. TNC изчислява действителната стъпка от дължината на втората страна (Q219) и радиуса на инструмента, така че за обработката да се използва постоянна стъпка. Ако сте въвели радиус R2 в таблицата с инструменти (например радиус на зъб, когато използвате челна фреза), TNC съответно редуцира стъпката. Диапазон на въвеждане от 0.1 до 1.9999; алтернатива **PREDEF**



- **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на фрезозване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for finishing Q385:** Скорост на прекосяване на инструмента в mm/min, докато фрезова последното подаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **FAUTO, FU, FZ**
- **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на прекосяване на инструмента в mm/min, когато се подвежда до началната позиция и когато се премества до следващото преминаване. Ако преместите инструмента напречно на материала (Q389=1), TNC премества инструмента със скорост на подаване за фрезозване Q207. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернативно **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и началната позиция по оста на инструмента. Ако фрезозват със стратегия за обработване Q389=2, TNC премества инструмента на безопасното разстояние над текущата дълбочина на врязване до началната точка на следващото преминаване. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Clearance to side Q357** (инкрементална стойност): Безопасното разстояние от страни на детайла, когато инструмента се подвежда до първата дълбочина на врязване, и преместването на страни, ако се използва стратегията на обработка е Q389=0 или Q389=2. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**

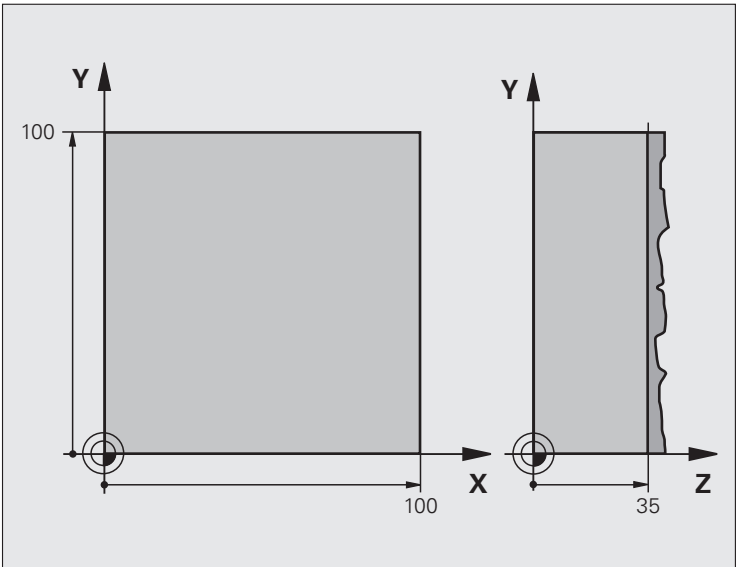
Пример: NC блокове

71 CYCL DEF 232 FACE MILLING
Q389=2 ;STRATEGY
Q225=+10 ;STARTING POINT 1ST AXIS
Q226=+12 ;STARTING POINT 2ND AXIS
Q227=+2.5;STARTING POINT 3RD AXIS
Q386=-3 ;END POINT IN 3RD AXIS
Q218=150 ;1ST SIDE LENGTH
Q219=75 ;2ND SIDE LENGTH
Q202=2 ;MAX. PLUNGING DEPTH
Q369=0,5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR
Q370=1 ;MAX. OVERLAP
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING
Q385=800 ;FEED RATE FOR FINISHING
Q253=2000;F PRE-POSITIONING
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q357=2 ;CLEARANCE TO SIDE
Q204=2 ;2ND SET-UP CLEARANCE



10.6 Примери за програмиране

Пример: Многоходово фрезование



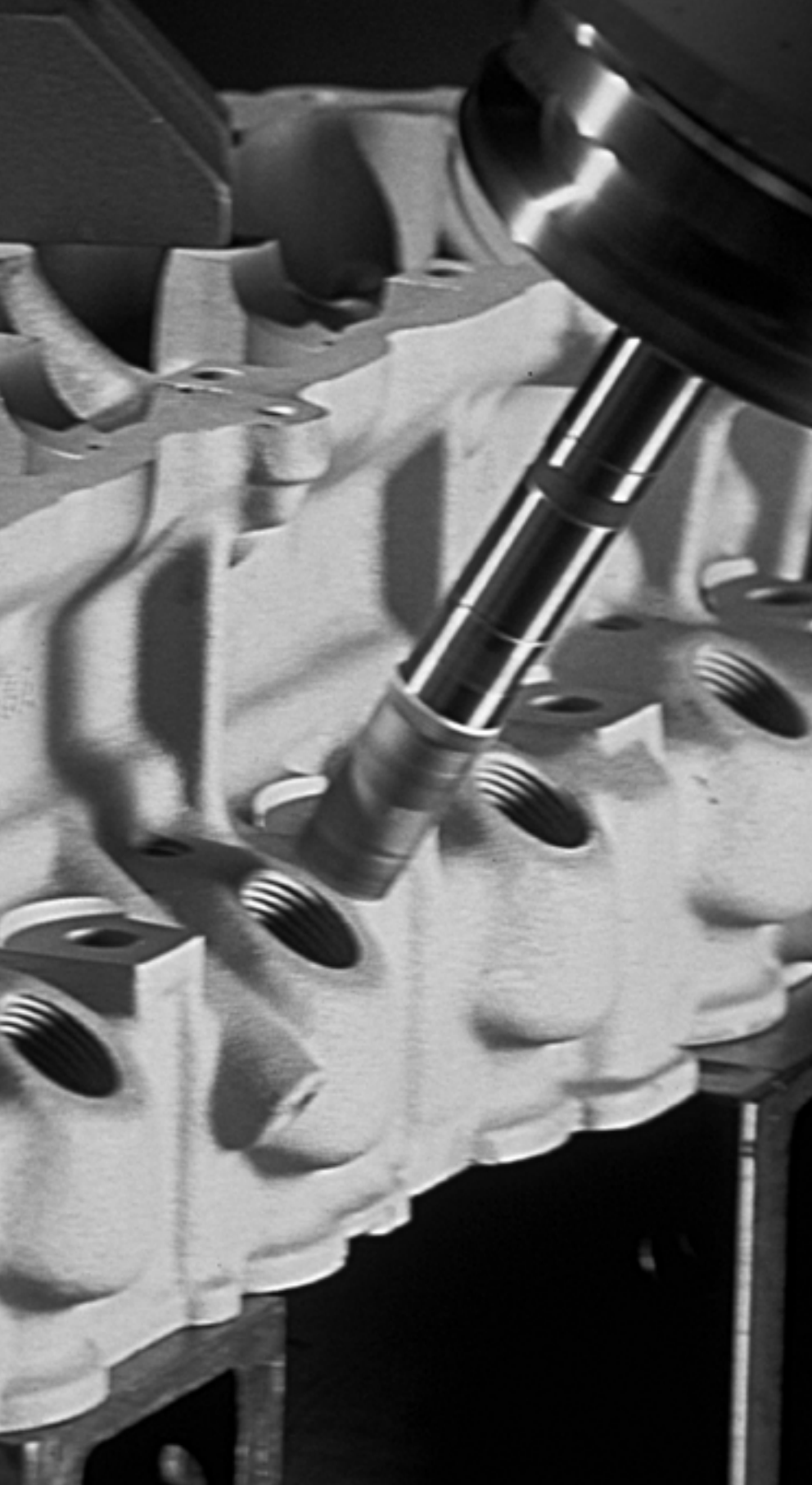
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Дефиниция на заготовка на детайла
2 BLK FORM +40.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Дефиниране на инструмент
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Извикване на инструмент
5 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
6 CYCL DEF 230 MULTIPASS MILLING	Дефиниция на цикъл: MULTIPASS MILLING
Q225=+0 ;STARTING POINT 1ST AXIS	
Q226=+0 ;STARTING POINT 2ND AXIS	
Q227=+35 ;STARTING POINT 3RD AXIS	
Q218=100 ;1ST SIDE LENGTH	
Q219=100 ;2ND SIDE LENGTH	
Q240=25 ;NUMBER OF CUTS	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q207=400 ;FEED RATE FOR MILLING	
Q209=150 ;STEPOVER FEED RATE	
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	



7 L X+25 Y+0 R0 FMAX M3	Предварително позициониране близо до началната точка
8 CYCL CALL	Извикване на цикъл
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата
10 END PGM C230 MM	







11

Цикли: Координатни
трансформации



11.1 Основни положения

Общ преглед

След като е бил програмиран контур, можете да го разположите върху детайла на различни местоположения и в различни размери чрез използване на координатни трансформации. TNC предлага следните цикли за координатни трансформации:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
7 DATUM SHIFT За директно изместване на контури в рамките на програмата или от таблици с нулеви точки		Стр. 302
247 DATUM SETTING Задаване на нулева точка по време на изпълнение на програма		Стр. 309
8 MIRROR IMAGE Огледално представяне на контури		Стр. 310
10 ROTATION Завъртане на контури в работната равнина		Стр. 312
11 SCALING За увеличаване или намаляване на размера на контурите		Стр. 314
26 AXIS-SPECIFIC SCALING FACTOR За увеличаване или намаляване на размера на контурите с коефициенти на мащабиране за всяка ос		Стр. 316
19 WORKING PLANE Обработване в наклонена координатна система на машини с въртящи се глави и/или въртящи се маси		Стр. 318



Действие на координатни трансформации

Начало на действие: Координатните трансформации влизат в действие веднага след като се дефинират - не се извикват отделно. Остават в действие, докато не бъдат променени или отменени.

За отмяна на координатни трансформации:

- Дефинирайте цикли за основно поведение с нова стойност, като коефициент на мащабиране 1.0
- Изпълнете спомагателна функция M2, M30, или блок END PGM (в зависимост от MP7300)
- Изберете нова програма
- Програмирайте спомагателна функция M142 "Erasing modal program information" (Изтриване на модална програмна информация)



11.2 DATUM SHIFT (Cycle 7, DIN/ISO: G54) (Изместване на нулева точка)

Действие

DATUM SHIFT позволява операциите по обработка да бъдат повторени на различни местоположения на детайла.

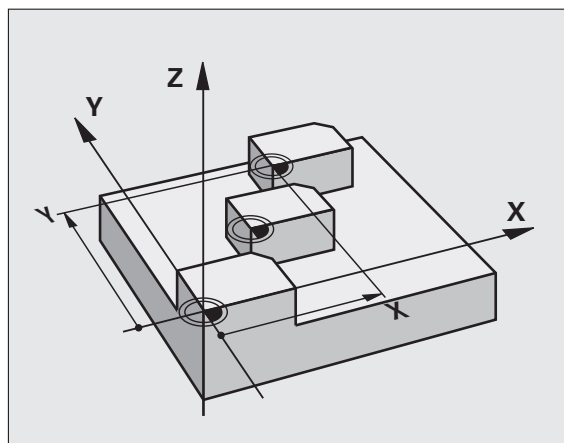
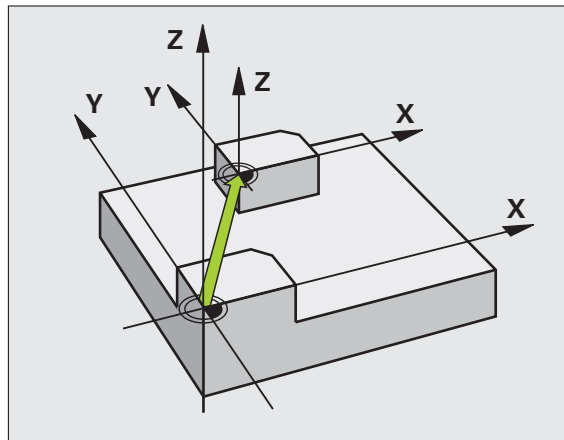
Когато е дефиниран цикъла DATUM SHIFT, всички координатни данни са базирани на новата нулева точка. TNC показва изместването на нулевата точка по всички оси в допълнителен дисплей за статус. Въвеждането на въртящи се оси също е разрешено.

Нулиране

- Програмирайте изместване на нулева точка до координатите $X=0$, $Y=0$, т.е. директно с дефиниране на цикъл.
- Използвайте функцията **TRANS DATUM RESET**.
- Извикайте изместване на нулева точка до координатите $X=0$; $Y=0$, т.е. от таблицата с нулеви точки.

Графики

Ако програмирате нова **BLK FORM** след изместване на нулева точка, можете да използвате MP7310 за да определите дали **BLK FORM** се отнася до текущата нулева точка или до първоначалната нулева точка. Отнасяне на нов блок **BLK FORM** до текущата нулева точка ви позволява да покажете всяка част в програма, в която се обработват няколко палета.



Параметри на цикъл



- **Datum shift:** Въведете координатите на новата нулева точка. Абсолютните стойности се отнасят до ръчно зададената нулевата точка на обработвания детайл. Инкременталните стойности се отнасят винаги за последната валидна нулева точка - това може да е нулева точка, която вече е била изместена. Входен диапазон: До шест NC оси, всяка от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

13 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

11.3 DATUM SHIFT with datum tables (Cycle 7, DIN/ISO: G53) (Изместване на нулева точка с таблици с нулеви точки)

Действие

Таблиците с нулеви точки се използват за:

- Често повтарящи се обработващи последователности на различни местоположения на детайла
- Често използване на едно и също изместване на нулева точка

В рамките на програма, можете да програмирате нулеви точки директно в дефиницията на цикъл или да ги извикате от таблица с нулеви точки.

Нулиране

- Извикайте изместване на нулева точка до координатите $X=0$; $Y=0$, т.е. от таблицата с нулеви точки.
- Изпълнете изместване на нулева точка до координатите $X=0$, $Y=0$, т.е. директно с дефиниране на цикъл.
- Използвайте функцията **TRANS DATUM RESET**.

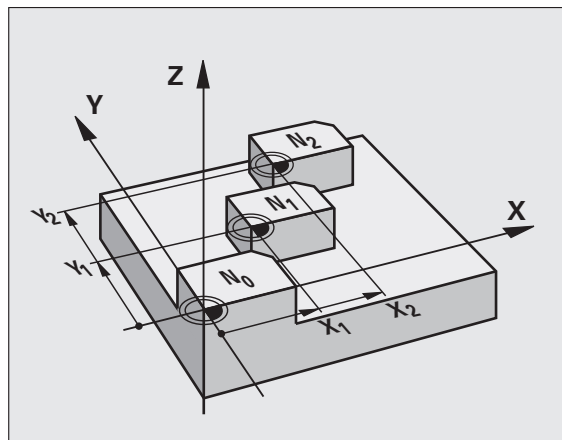
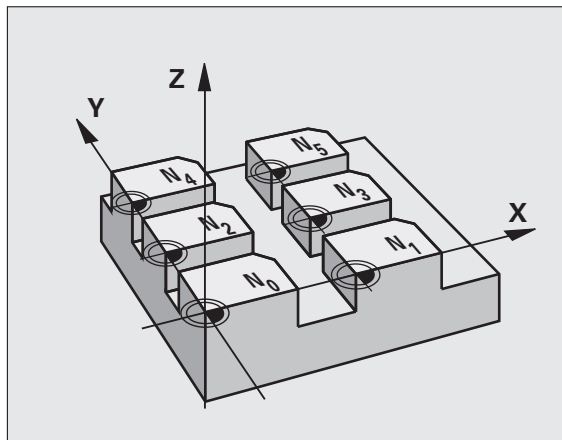
Графика

Ако програмирате нова **BLK FORM** след изместване на нулева точка, можете да използвате MP7310 за да определите дали **BLK FORM** се отнася до текущата нулева точка или до първоначалната нулева точка. Отнасяне на нов блок **BLK FORM** до текущата нулева точка ви позволява да покажете всяка част в програма, в която се обработват няколко палета.

Дисплей за състояние

В допълнителния дисплей за статус са показани следните данни от таблицата с нулеви точки:

- Име и път на активната таблица с нулеви точки
- Активен номер на нулева точка
- Коментар от колоната DOC на активния номер на нулева точка



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

Нулеви точки от таблица с нулеви точки **винаги и изключително** се отнасят до текущата нулева точка (предварително зададена).

MP7475, който по-рано дефинираше дали нулевите точки се отнасят до нулевата точка на машината или нулевата точка на детайла, сега служи само като мярка за безопасност. Ако $MP7475 = 1$, TNC извежда съобщение за грешка, ако изместване на нулевата точка е извикано от таблица с нулеви точки.

Таблицы с нулеви точки от TNC 4xx, чиито координати се отнасят до нулевата точка на машината ($MP7475 = 1$) не могат да се използват в iTNC 530.



Ако използвате измествания на нулеви точки с таблици за нулеви точки, тогава използвайте функцията **SEL TABLE** за да активирате желаната таблица с нулеви точки от NC програмата.

Ако работите без **SEL TABLE**, тогава трябва да активирате желаната таблица с нулеви точки преди изпълнението на теста или изпълнението на програмата. (Това се отнася също и за програмните графики).

- Използвайте управлението на файлове за да изберете желаната таблица за изпълнение на тест в работен режим **Test Run**: Таблицата получава статуса S.
- Използвайте управлението на файловете в режим на изпълнение на програма за да изберете желаната таблица за изпълнение на програма: Таблицата получава статуса M.

Координатните стойности от таблиците с нулеви стойности са ефективни само с абсолютни координатни стойности.

Нови редове могат да бъдат вмъквани само в края на таблицата.

Параметри на цикъл



- **Datum shift:** Въведете номера на нулевата точка от таблицата с нулеви точки или Q параметър. Ако въведете Q параметър, TNC активира номера на нулевата точка, въведен в Q параметъра. Диапазон на въвеждане от 0 до 9999

Пример: NC блокове

```
77 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT
```

```
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Избор на таблица с нулеви точки в програмата за обработка

С функцията **SEL TABLE** можете да изберете таблица, от която TNC взема нулевите точки:



- Изберете функциите за извикване на програма: Натиснете бутона PGM CALL
- Натиснете софтуерния бутон DATUM TABLE
- Натиснете софтуерния бутон WINDOW SELECTION: TNC наслагва прозорец, където можете да изберете желаната таблица с нулеви точки
- Изберете желаната таблица с нулеви точки чрез бутоните със стрелки или чрез щракване с мишката и потвърдете чрез натискане на ENT: TNC въвежда пълното име на пътя в блок **SEL TABLE**
- Завършете тази функция с бутона END

Като алтернатива също можете да въведете името на таблица или пълното име на пътя на таблицата, която да бъде извикана директно чрез клавиатурата.



Програмирайте блок **SEL TABLE** преди Cycle 7 Datum Shift.

Таблица нулеви точки, избрана с **SEL TABLE** остава активна, докато изберете друга таблица с нулеви точки **SEL TABLE** или чрез PGM MGT.

Можете да дефинирате таблици с нулеви точки и номера на нулеви точки в NC блок с функцията **TRANS DATUM TABLE** (вижте Ръководство за потребителя за диалогово програмиране).



Редактиране на таблицата с нулеви точки в работния режим Programming and Editing



След като сте променили стойността в таблицата с нулеви точки, трябва да съхраните промените с бутона ENT. В противен случай промените може да не бъдат включени по време на изпълнението на програмата.

Изберете таблицата с нулеви точки в работния режим Programming and Editing.



- ▶ Извикайте файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT
- ▶ Покажете на екрана таблицата с нулеви точки: Натиснете софтуерните бутони SELECT TYPE и SHOW .D
- ▶ Изберете желаната таблица или въведете ново име на файл
- ▶ Редактирайте файла. Редът със софтуерни бутони съдържа следните функции за редактиране:

Функция	Софтуерен бутон
Избира началото на таблица	BEGIN
Избира края на таблицата	END
Отива към предходна страница	PAGE
Отива към следваща страница	PAGE
Вмъква ред (възможно само в края на таблицата)	INSERT LINE
Изтриване на ред	DELETE LINE
Потвърждава въведения ред и отива в началото на следващия ред	NEXT LINE
Добавя въведения брой редове (нулеви точки) в края на таблицата	APPEND N LINES



Редактиране на таблица с нулеви точки в работен режим Program Run

В режим на изпълнение на програма (program run) можете да изберете активната таблица с нулеви точки. Натиснете софтуерния бутон DATUM TABLE. След това можете да използвате същите функции за редактиране, както в работния режим **Programming and Editing**.

Прехвърляне на действителни стойности в таблицата с нулеви точки

Можете да въведете текущата позиция на инструмента или последната измерена позиция в таблицата с нулеви точки чрез натискане на бутона "actual-position-capture" (регистрация на действителна позиция):

- Поставете текстовото поле в реда на колоната, в която искате да въведете позицията



- Изберете функцията за регистриране на действителна позиция: TNC отваря изскачащ прозорец, който пита дали желаете да въведете текущата позиция на инструмента или последната измерена стойност

- Изберете желаната функция с бутоните със стрелки и потвърдете избора си с бутона ENT

ALL
VALUES

- За да въведете стойностите по всички оси, натиснете софтуерния бутон ALL VALUES

PRESENT
VALUE

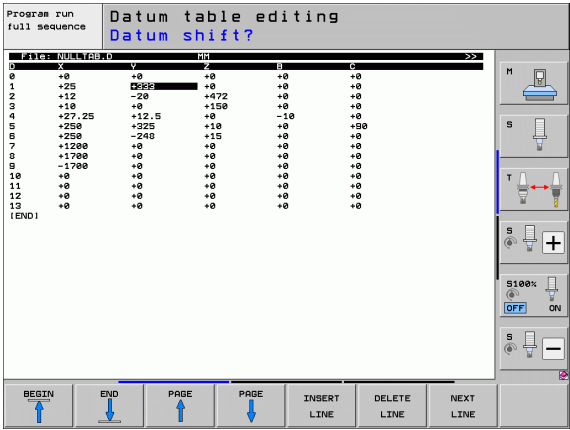
- За да въведете стойността по оста, където се намира текстовото поле, натиснете софтуерния бутон CURRENT VALUE



Конфигуриране на таблица с нулеви точки

Във втория и третия ред със софтуерни бутони можете да дефинирате за всяка таблица с нулеви точки осите, за които желаете да зададете нулевите точки. В стандартната настройка всички от осите са активни. Ако желаете да изключите ос, задайте съответния софтуерен бутон на OFF. Тогава TNC ще изтрие тази колона от таблицата с нулеви точки.

Ако не желаете да дефинирате нулева точка за активна ос, натиснете бутона NO ENT. След това TNC въвежда тире в тази колона.



За излизане от таблица с нулеви точки

Изберете файл от различен тип в управлението на файловете и изберете желания файл.



11.4 DATUM SETTING (Cycle 247, DIN/ISO: G247) (Задаване на нулева точка)

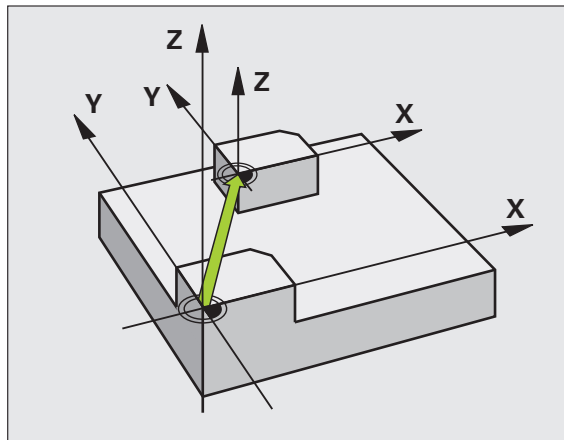
Действие

С цикъла DATUM SETTING можете да активирате като нова нулева точка, предварително зададена настройка в таблица с предварително зададени настройки.

След дефиницията на цикъла DATUM SETTING, всички координатни въвеждания и измествания на нулеви точки (абсолютни и инкрементални) се отнасят към новата предварителна настройка.

Дисплей за състояние

В екрана за състояние TNC показва номера на активната предварителна настройка зад символа за нулева точка.



Моля, имайте предвид преди програмиране:



При активиране на нулева точка от таблица с предварително зададени настройки, TNC нулира активното изместване на нулева точка.

TNC задава предварителна настройка само по осите, които са дефинирани със стойности в таблицата с предварителни настройки. Нулевите точки маркирани с — остават непроменени.

Ако активирате предварителна настройка с номер 0 (ред 0), тогава активирате нулевата точка, която последно сте задали в ръчен режим на работа.

Cycle 247 не функционира в режим Test Run.

Параметри на цикъл



- **Number for datum?:** Въведете номера на нулевата точка, който да бъде активиран от таблицата с предварителни настройки. Диапазон на въвеждане от 0 до 65535

Пример: NC блокове

```
13 CYCL DEF 247 DATUM SETTING
```

```
Q339=4 ;DATUM NUMBER
```



11.5 MIRROR IMAGE (Cycle 8, DIN/ISO: G28) (Огледално изображение)

Действие

TNC може да обработи огледалния образ на контур в работната равнина.

Цикъла за огледално представяне влиза в действие веднага след като бъде дефиниран в програмата. Той е ефективен също и в режим на работа Positioning with MDI (Позициониране с ръчно въвеждане на данни). Активните огледални оси са показани в допълнителен екран за състояние.

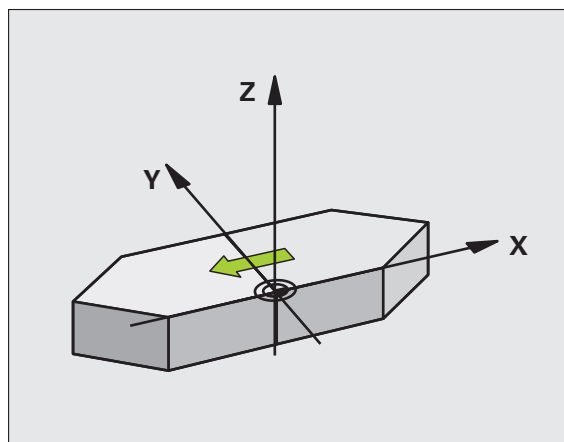
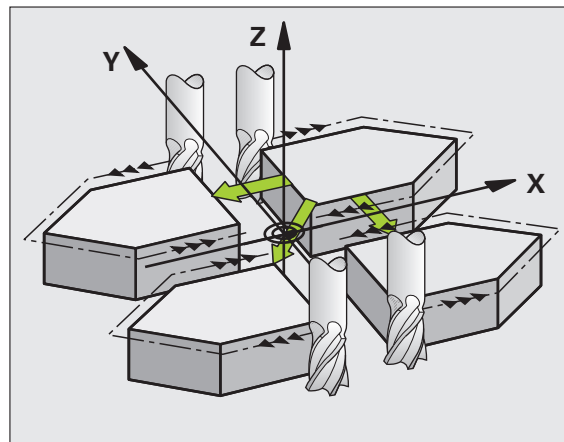
- Ако представите огледално само една ос, посоката на обработка на инструмента е обратна (с изключение на фиксираните цикли).
- Ако представите огледално две оси, посоката на обработка остава същата.

Резултата от огледалното представяне зависи от разположението на нулевата точка:

- Ако нулевата точка лежи на контура, който трябва да бъде представен огледално, елемента просто се преобръща.
- Ако нулевата точка лежи извън контура, който трябва да бъде представен огледално, елемента също "скача" до друго местоположение.

Нулиране

Програмирайте цикъла MIRROR IMAGE още веднъж с NO ENT.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Ако представите огледално само една ос, посоката на обработка е обратна за цикли за фрезозане (Cycles 2xx). Изключение: Cycle 208, в който се прилага посоката определена в цикъла.

Параметри на цикъл



- **Mirrored axis?:** Въведете оста, която трябва да бъде представена огледално. Можете да представите огледално всички оси - включително въртящите се оси - с изключение на оста на шпиндела и асоциираните с нея спомагателни оси. Можете да въведете до 3 оси. Входен диапазон: До 3 NC оси X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Пример: NC блокове

79 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE

80 CYCL DEF 8.1 X Y U



11.6 ROTATION (Cycle 10, DIN/ISO: G73) (Завъртане)

Действие

TNC може да завърти координатната система около активната нулева точка в работната равнина в рамките на програма.

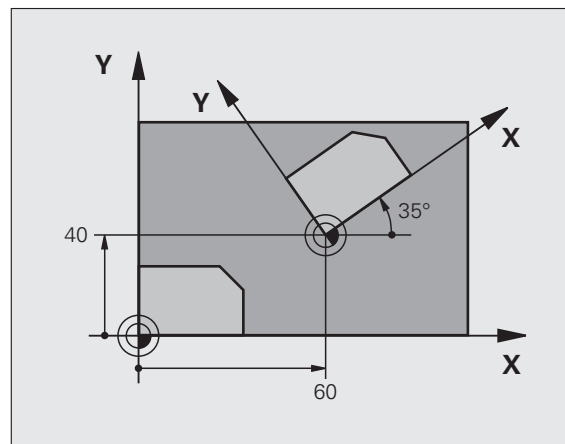
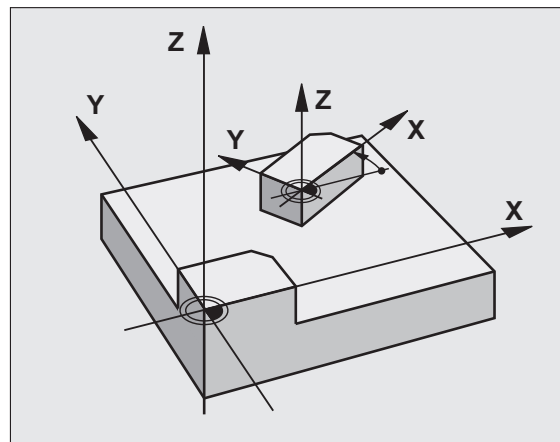
Цикъла ROTATION (завъртане) влиза в действие веднага след като бъде дефиниран в програмата. Той е ефективен също и в режим на работа Positioning with MDI (Позициониране с ръчно въвеждане на данни). Активните ъгли на завъртане са показани в допълнителен екран за състояние.

Референтна ос за ъгъла на завъртане:

- Равнина X/Y: X ос
- Равнина Y/Z: Y ос
- Равнина Z/X: Z ос

Нулиране

Програмирайте цикъла ROTATION още веднъж с ъгъл на завъртане от 0°.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Активната компенсация на радиус се отменя с дефинирането на Cycle 10 и следователно трябва да бъде програмирана отново, ако е необходимо.

След дефиниране на Cycle 10, трябва да преместите и двете оси на работната равнина за да активирате завъртането за всички оси.

Параметри на цикъл



- **Rotation:** Въведете ъгъла на завъртане в градуси (°). Входен диапазон от -360.000° до $+360.000^{\circ}$ (абсолютна или инкрементална стойност)

Пример: NC блокове

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATION
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```



11.7 SCALING (Cycle 11, DIN/ISO: G72) (Мащабиране)

Действие

TNC може да увеличи или намали размерите на контури в рамките на програма, позволявайки ви да програмирате свиване и увеличаване на прибавката.

SCALING FACTOR (мащабен коефициент) влиза в действие веднага след като бъде дефиниран в програмата. Той е ефективен също и в режим на работа Positioning with MDI (Позициониране с ръчно въвеждане на данни). Активния мащабен коефициент е показан в допълнителен екран за състояние.

Мащабния коефициент има въздействие върху

- работната равнина, или на всички три координатни оси по едно и също време (в зависимост от MP7410)
- размери в цикли
- успоредните оси U,V,W

Предварителни изисквания

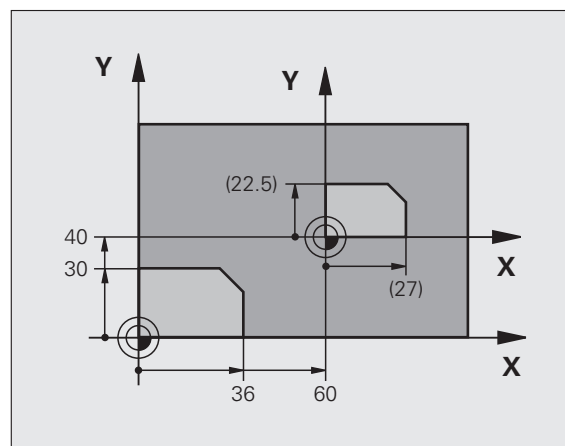
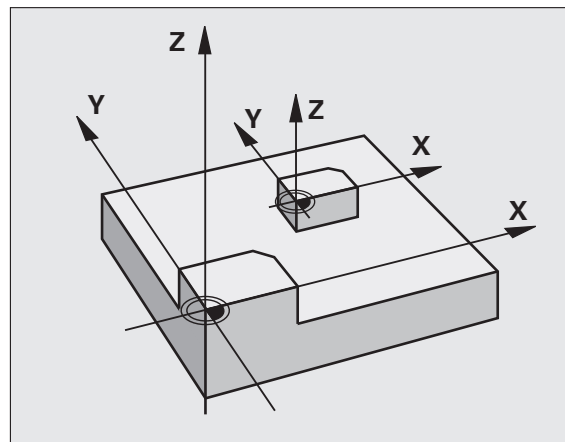
Препоръчително е да зададете нулева точка до ръб или ъгъл на контура, преди да увеличите или намалите контура.

Увеличение: SCL по-голям от 1 (до 99.999 999)

Намаление: SCL по-малък от 1 (до 0.000 001)

Нулиране

Програмирайте цикъла SCALING още веднъж с мащабен коефициент от 1.



Параметри на цикъл



- **Scaling factor?:** Въведете мащабния коефициент SCL. TNC умножава координатите и радиусите с коефициента SCL (както е описано в "Действие" по-горе). Входен диапазон: от 0.000000 до 99.999999

Пример: NC блокове

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SCALING
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```



11.8 AXIS-SPECIFIC SCALING (Cycle 26) (Масштабиране, специфично за ос)

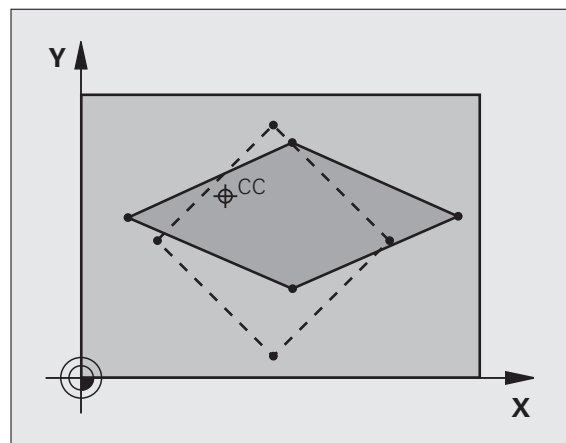
Действие

С Cycle 26 можете да отчетете коефициентите за свиване и увеличаване за всяка ос.

SCALING FACTOR (машабен коефициент) влиза в действие веднага след като бъде дефиниран в програмата. Той е ефективен също и в режим на работа Positioning with MDI (Позициониране с ръчно въвеждане на данни). Активния машабен коефициент е показан в допълнителен екран за състояние.

Нулиране

Програмирайте цикъла SCALING още веднъж с машабен коефициент от 1 за същата ос.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Координатните оси, споделящи координати за дъги, трябва да бъдат увеличени или намалени със същия коефициент.

Можете да програмирате всяка координатна ос с неин осово специфичен машабен коефициент.

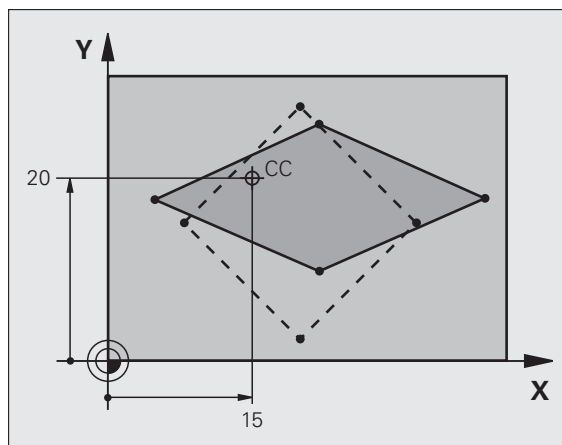
В допълнение, можете да въведете координатите на център за всички машабни коефициенти.

Размера на контура е увеличен или намален по отношение на центъра, а не непременно (като в Cycle 11 SCALING) по отношение на активната нулева точка.

Параметри на цикъл



- **Axis and scaling factor:** Изберете координатна ос/оси със софтуерния бутон и въведете коефициента(-ите) участващи в увеличаването или намаляването. Входен диапазон: от 0.000000 до 99.999999
- **Center coordinates:** Въведете центъра на увеличаването или намаляването специфично за ос. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



Пример: NC блокове

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPECIFIC SCALING

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL 1



11.9 WORKING PLANE (Cycle 19, DIN/ISO: G80, Software Option 1) (Работна равнина)

Действие

В Cycle 19 дефинирате позицията на работната равнина - т.е. позицията на оста на инструмента, отнесена спрямо координатната система на машината - чрез въвеждане на ъгли на накланяне. Има два начина за определяне на позицията на работната равнина:

- Въведете позицията на въртящите се оси директно.
- Опишете позицията на работната равнина, използвайки до 3 завъртания (пространствени ъгли) на **неподвижната машинна** координатна система. Необходимия пространствен ъгъл може да бъде изчислен чрез срязване на перпендикулярна линия през наклонената работна равнина и разглеждането ѝ от оста, около която желаете да я наклоните. С два пространствени ъгъла, всяка позиция на инструмента в пространството може да бъде точно определена.



Отбележете, че позицията на наклонената координатна система, а от там също и всички движения в наклонената система, са зависими от Вашето описание на наклонена равнина.

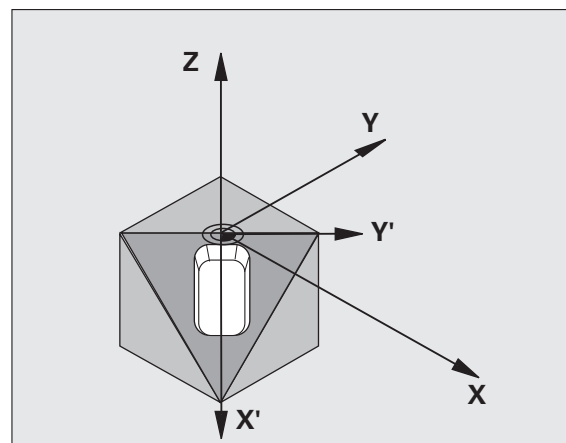
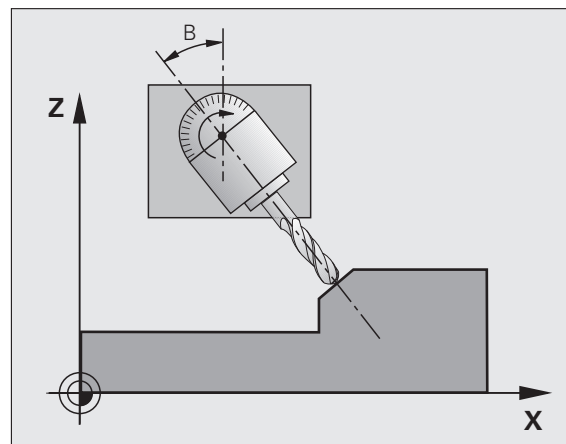
Ако програмирате позицията на работната равнина чрез пространствени ъгли, TNC ще изчисли необходимите ъглови позиции на наклонените оси автоматично и ще ги съхрани в параметрите от Q120 (ос A) до Q122 (ос C).



Опасност от сблъсък!

В зависимост от конфигурацията на вашата машина, за определяне на пространствени ъгли са възможни две математически решения (позиции по осите). Проведете подходящи тестове на Вашата машина за да откриете коя позиция по ос се избира от софтуера TNC за всеки случай.

Ако софтуерната опция DCM е налична за Вас, позицията по ос може да бъде показана в изгледа PROGRAM + KINEMATICS по време на изпълнение на тест (вижте Ръководство за потребителя за диалогово програмиране, **Dynamic collision monitoring**).



За изчисляване на наклона на равнината, осите се завъртат винаги в същата последователност: TNC първо завърта оста A, след това оста B, и накрая оста C.

Cycle 19 влиза в действие веднага след като бъде дефиниран в програмата. Веднага след като преместите оста в наклонената координатна система, се активира компенсация за тази конкретна ос. Трябва да преместите всички оси за да активирате компенсация за всички оси.

Ако зададете функцията **Tilting program run** като **Active** в Режим **Manual Operation**, въведена ъглова стойност в това меню се презаписва от Cycle 19 WORKING PLANE.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Функциите за накланяне на работната равнина са свързани с TNC и машината от производителя на машината. За конкретни въртящи се глави и накланящи се маси, производителят на машината определя, дали въведените ъгли се интерпретират като координати на оси на въртене или като математически ъгли на наклонена равнина. Направете справка в ръководството за вашата машина.



Тъй като непрограмираните стойности на въртящи се оси се интерпретират като непроменени, Вие винаги трябва да дефинирате всичките три пространствени ъгла, дори ако един или повече ъгли са нула.

Работната равнина винаги се наклоня около активната нулева точка.

Ако използвате Cycle 19, когато M120 е активна, TNC анулира автоматично компенсацията на радиуса, с което се анулира и функцията M120.



Опасност от сблъсък!

Уверете се, че последно дефинирания ъгъл е по-малък от 360°.

Параметри на цикъл



- **Rotary axis and tilt angle?:** Въведете осите на завъртане заедно с асоциираните ъгли на накланяне. Въртящите се оси A, B и C се програмират с използване на софтуерни бутони. Входен диапазон от -360.000 до 360.000

Ако TNC автоматично позиционира въртящите се оси, можете да въведете следните параметри:

- **Feed rate? F=:** Скорост на преместване на въртящата се ос по време на автоматично позициониране. Входен диапазон от 0 до 99999.999
- **Set-up clearance? (инкрементален):** TNC позиционира въртящата се глава така, че позицията която се получава от удължението на инструмента с безопасно разстояние, не се променя спрямо детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999

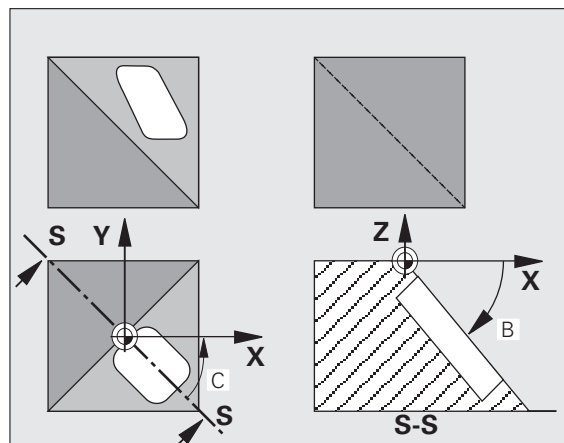


Опасност от сблъсък!

Моля, имайте предвид че безопасното разстояние в Cycle 19 не се отнася до горния ръб на детайла (както в случая във фиксираните цикли), а за активната нулева точка.

Нулиране

За да отмените ъглите на накланяне, дефинирайте повторно цикъла WORKING PLANE и въведете ъглова стойност от 0° за всички оси на въртене. След това трябва да програмирате цикъла WORKING PLANE още веднъж и да отговорите на диалоговия въпрос с бутона NO ENT за да отмените функцията.



Позициониране на осите на въртене



Производителя на машината определя дали Cycle 19 позиционира осите на въртене автоматично или дали те трябва да бъдат позиционирани ръчно в програмата. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Ръчно позициониране на оси на въртене

Ако осите на въртене не са позиционирани автоматично в Cycle 19, Вие трябва да ги позиционирате в отделен блок L след дефиницията на цикъла.

Ако използвате осови ъгли, можете да дефинирате стойностите на осите точно в L блока. Ако използвате пространствени ъгли, тогава използвайте Q параметрите **Q120** (стойност на ос A), **Q121** (стойност на ос B) и **Q122** (стойност на ос C), които са описани чрез Cycle 19.

Примерни NC блокове:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 WORKING PLANE	Дефинирайте пространствения ъгъл за изчисляване на компенсацията
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Позиционирайте въртящите се оси като използвате стойности, изчислени чрез Cycle 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Активирайте компенсация за оста на шпиндела
16 L X-8,5 Y-10 R0 FMAX	Активирайте компенсация за работната равнина



За ръчно позициониране, винаги използвайте позициите за осите на въртене, съхранени в Q параметри от Q120 до Q122.

Избягвайте използването на функции, като M94, за да избегнете несъответствия между действителните и номинални позиции на въртящи се оси в множество дефиниции.



Автоматично позициониране на оси на въртене

Ако въртящите се оси са позиционирани автоматично в Cycle 19:

- TNC може да позиционира само управляеми оси
- За да бъдат позиционирани наклонени оси, трябва да въведете скорост на подаване и безопасно разстояние в допълнение на ъглите за накланяне, по време на дефиниране на цикъл.
- Използвайте само предварително зададени инструменти (трябва да бъде дефинирана пълната дължина на инструмента).
- Позицията на върха на инструмента спрямо повърхността на детайла остава почти непроменена след накланяне
- TNC изпълнява накланянето с последната от програмирана скорост на подаване. Максималната скорост на подаване, която може да бъде достигната зависи от сложността на въртящата се глава и накланящата се маса.

Примерни NC блокове:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 WORKING PLANE	Дефинирайте ъгъла за изчисляване на компенсацията
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 SETUP50	Също така дефинирайте скоростта на подаване и безопасното разстояние
14 L Z+80 R0 FMAX	Активирайте компенсация за оста на шпиндела
15 L X-8,5 Y-10 R0 FMAX	Активирайте компенсация за работната равнина



Показване на позиция в наклонената система

При активиране на Cycle 19, показаните позиции (ACTL и NOML) и нулевата точка, посочена в допълнителния дисплей за статус се отнасят до наклонената координатна система. Позициите, показани непосредствено след дефиницията на цикъла може да не бъдат същите като координатите на последно програмираните позиции преди Cycle 19.

Мониторинг на работното пространство

TNC следи в координатната система само тези оси, който се движат. Ако някой от софтуерните крайни изключватели бъде преминат, TNC ще покаже съобщение за грешка.

Позициониране в наклонена координатна система

Със спомагателна функция M130 можете да преместите инструмента, докато координатната система е наклонена, до позиции отнасящи се до не-наклонена координатна система.

Движения за позициониране с прави линии, които се отнасят до координатната система на машината (блокове с M91 или M92), също могат да бъдат изпълнени в наклонена работна равнина. Ограничения:

- Позиционирането е без компенсация на дължина.
- Позиционирането е без компенсация на геометрия на машината.
- Не е разрешена компенсация на радиус на инструмент.



Комбиниране на цикли за координатни трансформации

Когато комбинирате цикли за координатни трансформации, винаги се уверявайте че работната равнина е завъртяна около активната нулева точка. Можете да програмирате изместване на нулева точка преди активиране на Cycle 19. В този случай, Вие измествате координатната система, базирана на машината.

Ако програмирате изместване на нулева точка след като сте активирали Cycle 19, Вие измествате наклонената координатна система.

Важно: Когато нулирате циклите, използвайте обратна последователност, използвана за дефинирането им:

1. Активиране на изместването на нулевата точка
2. Активиране на функцията за накланяне
3. Активиране на ротация

...

Обработване на детайла

...

1. Нулиране на завъртането
2. Нулиране на функцията за накланяне
3. Нулиране на нулевата точка

Автоматично измерване на детайла в наклонената система

Циклите за измерване на TNC Ви позволяват TNC автоматично да измери детайла в наклонена система. TNC съхранява измерените данни в Q параметър за бъдещо обработване (на пример за разпечатване).

Процедура при работа с Cycle 19 WORKING PLANE

1 Писане на програмата

- ▶ Дефинирайте инструмента (не се изисква, ако е активно TOOL.T), и въведете цялата дължина на инструмента.
- ▶ Извикване на инструмента
- ▶ Отдръпване на инструмента по оста му за да го позиционирате там, където няма опасност от сблъсък с детайла или устройствата за затягане по време на накланяне.
- ▶ Ако е необходимо, позиционирайте въртящата ос или оси с L блок до подходящата ъглова стойност (стойности) (в зависимост от параметър на машината).
- ▶ Ако е необходимо, активирайте изместване на нулева точка.
- ▶ Дефинирайте Cycle 19 WORKING PLANE; въведете ъгловите стойности за наклонените оси
- ▶ Пресечете всички основни оси (X, Y, Z) за да активирате компенсация.
- ▶ Напишете програмата така, сякаш процеса на обработка ще бъде изпълнен в не-наклонена равнина.
- ▶ Ако е необходимо, дефинирайте Cycle 19 WORKING PLANE с други ъглови стойности за да изпълните обработка в различна осова позиция. В този случай не е необходимо да нулирате Cycle 19. Можете да дефинирате новите ъглови стойности директно.
- ▶ Нулирайте Cycle 19 WORKING PLANE; програмирайте 0° за всички наклонени ъгли.
- ▶ Отменете функцията WORKING PLANE; дефинирайте повторно Cycle 19 и отговорете на диалоговия въпрос с NO ENT.
- ▶ Ако е необходимо, нулирайте изместването на нулева точка.
- ▶ Ако е необходимо позиционирайте осите на накланяне до позиция 0°.

2 Закрепване детайла чрез затягане

3 Подготовка в работния режим

Позициониране с ръчно въвеждане на данни

Предварително позиционирайте въртящата се ос/оси до съответната ъглова стойност(и) за задаване на нулева точка. Ъгловата стойност зависи от избраната референтна равнина на детайла.



4 Подготовка в работния режим Ръчно управление

Използвайте софтуерния бутон 3-D ROT за да настроите функцията TILT WORKING PLANE като ACTIVE в Ръчен режим на работа. За оси без обратна връзка, въведете ъгловите стойности за въртящите се оси в менюто.

Ако осите не са управляеми, въведените ъглови стойности в менюто трябва да съответстват на действителната позиция(и) на въртящата се ос или оси, съответно. В противен случай TNC ще изчисли грешна нулева точка.

5 Задаване на нулева точка

- Ръчно, чрез докосване на детайла с инструмента в не-наклонената координатна система.
- Управлявано с 3-D опипвач HEIDENHAIN (вижте Ръководството на потребителя за Цикли на опипвача, раздел 2).
- Автоматично с 3-D опипвач HEIDENHAIN (вижте Ръководството на потребителя за Цикли на опипвача, раздел 3).

6 Стартиране на програма за обработка в работен режим Program Run, Full Sequence

7 Ръчен режим на работа (Manual Operation)

Използвайте софтуерния бутон 3-D ROT за да настроите функцията TILT WORKING PLANE като INACTIVE. Въведете ъглова стойност от 0° за всяка въртяща се ос в менюто.

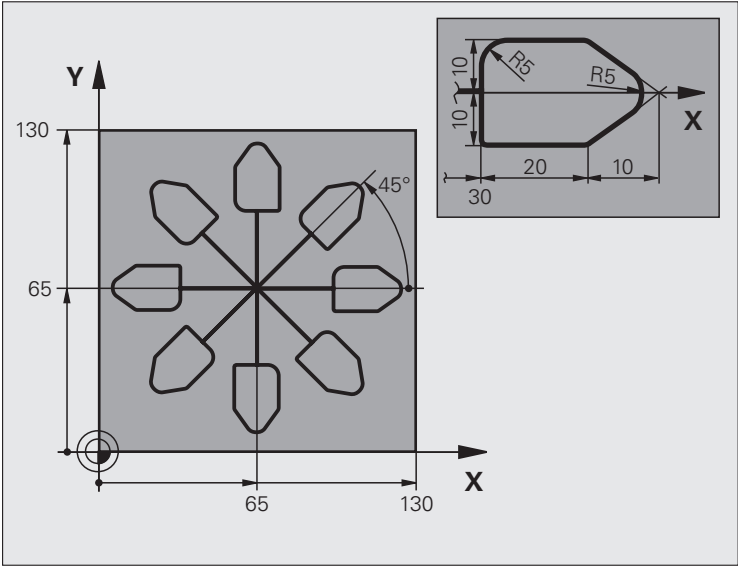


11.10Примери за програмиране

Пример: Цикли за координатна трансформация

Програмна последователност

- Програмиране на координатни трансформации в главната програма
- Обработване в рамките на подпрограма



0 BEGIN PGM COTRANS MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y-20 Z+0	Дефиниция на заготовка на детайла
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Дефиниране на инструмент
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Извикване на инструмент
5 L Z+250 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
6 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	Изместване на нулевата точка в центъра
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Извикване на фрезова операция
10 LBL 10	Задаване на етикет за повторение на програмен сегмент
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Завъртане на 45° (инкрементално)
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Извикване на фрезова операция
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Връщане до LBL 10; повторение на фрезовата операция шест пъти
15 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Нулиране на завъртането
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Нулиране на нулевата точка



18 L Z+250 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата
19 LBL 1	Подпрограма 1
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Дефиниране на фрезова операция
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM COTRANS MM	





12

**Цикли:
Специални функции**



12.1 Основни положения

Общ преглед

TNC предлага различни цикли за следните специални цели:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
9 DWELL TIME		Стр. 331
12 PROGRAM CALL		Стр. 332
13 SPINDLE ORIENTATION		Стр. 334
32 TOLERANCE		Стр. 335
225 ENGRAVING of texts		Стр. 339
290 INTERPOLATION TURNING (software option)		Стр. 344

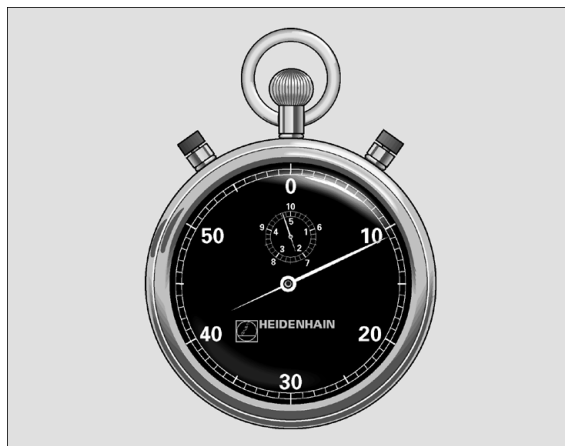


12.2 DWELL TIME (Cycle 9, DIN/ISO: G04) (Време за задържане)

Функция

Това прави изпълнението на следващия блок в рамките на програмата, която се изпълнява, да закъснее с програмираното време за задържане DWELL TIME. Времето за задържане може да се използва за такива цели като чупене на стружка.

Цикъла влиза в действие веднага след като бъде дефиниран в програмата. Модалните условия, като въртене на шпиндела не се повлияват.



Пример: NC блокове

89 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME

90 CYCL DEF 9.1 DWELL 1.5

Параметри на цикъл

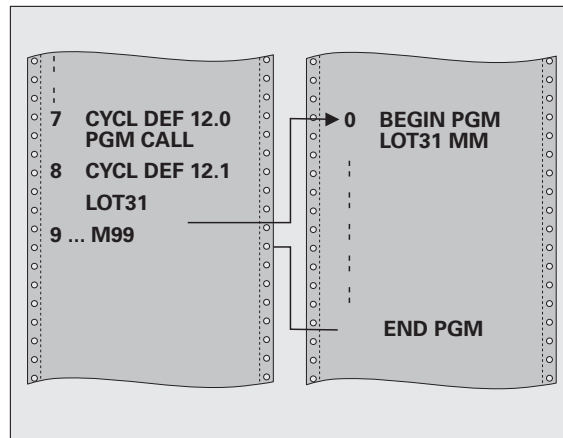


- **Dwell time in seconds:** Време за задържане в секунди: Входен диапазон: от 0 до 3600 s (1 час) на стъпки от 0.001 секунди

12.3 PROGRAM CALL (Cycle 12, DIN/ISO: G39) (Извикване на програма)

Функция на цикъл

Често използваните операции, които сте програмирали (като специални цикли за пробиване или геометрични модули) могат да бъдат записани като главни програми. Те могат да бъдат извиквани като фиксирани цикли.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Програмата, която извиквате, трябва да бъде запазена върху твърдия диск на вашето TNC.

Ако програмата, която сте дефинирали да бъде цикъл се намира в същата директория като програмата, която я извиква, е необходимо да въведете само името на програмата.

Ако програмата, която сте дефинирали да бъде цикъл не се намира в същата директория като програмата, която я извиква, трябва да въведете целия път, например TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Ако желаете да дефинирате DIN/ISO програма да бъде цикъл, въведете типа файл .I зад името на програмата.

Като правило, Q параметри са глобално ефективни, когато са извикани с Cycle 12. Ето защо отбележете, че промените в Q параметрите в извикваната програма могат да се отразят също и върху повикващата програма.

Параметри на цикъл

12
PGM
CALL

- **Program name:** Въведете името на програмата, която желаете да извикате и, ако е необходимо, директорията, в която се намира. Може да бъдат въведени максимално 254 знака.

Следните функции могат да бъдат използвани за извикване на дефинираната програма:

- **CYCL CALL** (отделен блок) или
- **CYCL CALL** (отделен блок) или
- **M99** (поблоково) или
- **M89** (изпълнява се след всеки блок за позициониране)

Пример: Обозначете програма 50 като цикъл и я извикайте с M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
56 CYCL DEF  
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
```

```
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```



12.4 SPINDLE ORIENTATION (Cycle 13, DIN/ISO: G36) (Ориентация на шпиндел)

Функция на цикъл



За използването на този цикъл, машината и TNC трябва да бъдат специално подготвени от производителя на машината.

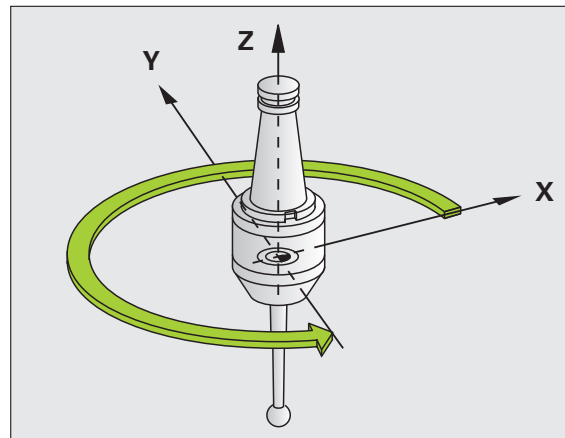
TNC може да управлява шпиндела на машината и да го завърта, за даване на ъглова позиция.

Ориентирано спиране на шпиндела се изисква за

- Системи за смяна на инструмент с определена позиция за смяна на инструмент
- Ориентиране на прозореца на предавателя/приемника на HEIDENHAIN 3-D опипвачи с инфрачервено предаване

Ъгъла на ориентация, дефиниран в цикъла е позициониран чрез въвеждане на M19 или M20 (в зависимост от машината).

Ако програмирате M19 или M20 без дефиниран цикъл Cycle 13, TNC позиционира инструменталния шпиндел на машината до ъгъл, който е бил зададен от производителя на машината (вижте в ръководството на Вашата машина).



Пример: NC блокове

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION

94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180

Моля, имайте предвид при програмиране:



Cycle 13 се използва вътрешно за Cycles 202, 204 и 209. Имайте предвид, че, ако е необходимо, трябва да програмирате Cycle 13 отново във Вашата NC програма след един от циклите за обработка, споменати по-горе.

Параметри на цикъл



- **Angle of orientation:** Въведете ъгъла, спрямо референтната ос на работната равнина. Входен диапазон: от 0.0000° до 360.0000°

12.5 TOLERANCE (Cycle 32, DIN/ISO: G62) (Допуск)

Функция на цикъл



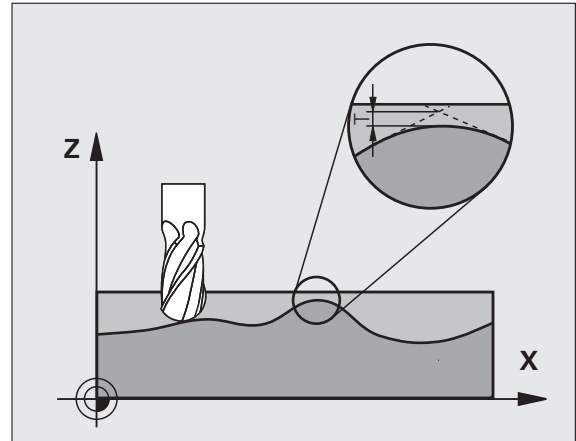
За използването на този цикъл, машината и TNC трябва да бъдат специално подготвени от производителя на машината. Цикъла може да бъде заключен.

С въвеждания в Cycle 32 можете да повлияете върху резултата от HSC обработка, по отношение на точност, дефиниция на повърхност и скорост, доколкото TNC е било адаптирано до характеристиките на машината.

TNC автоматично заглажда контура между два елемента от траекторията (независимо дали са компенсирани или не). Инструмента има постоянен контакт с повърхността на детайла и поради това намалява износването на машината. Допуска, дефиниран в цикъла също влияе на траекториите на дъги от окръжност.

Ако е необходимо, TNC автоматично намалява програмираната скорост на подаване, така че програмата може да бъде обработена с възможно най-високата скорост, без паузи за време за изчисление. **Дори ако TNC не се премества с намалена скорост, винаги ще отговаря на допусκα, който сте дефинирали.** Колкото по-голям допуск дефинирате, толкова по-бързо TNC може да премества осите.

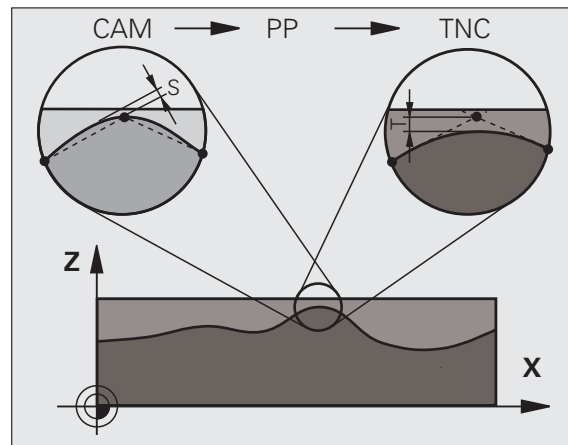
Изглаждането на контура води до определено отклонение от контура. Размера на тази грешка на контура (**стойност на допуск**) се определя в машинен параметър от производителя на машината. Можете да промените стойността на предварително зададения допуск с Cycle 32.



Влияния на дефиницията на геометрията в CAM системата

Най-важния фактор на влияние при създаването на NC програми “offline” е хордовата грешка S , дефинирана в CAM системата. Максималното разстояние между точките на NC програми, генерирани в пост-процесор (PP) се определя чрез хордова грешка. Ако хордовата грешка е по-малка или равна на стойността на допускат T определен в Cycle 32, тогава TNC може да заглади точките на контура, докато някои специални машинни настройки ограничат програмираната скорост на подаване.

Вие ще достигнете оптимално заглаждане, ако в Cycle 32 изберете стойност на допуск T , която е поне два пъти по-голяма от хордовата грешка, специфицирана в CAM системата.



Моля, имайте предвид при програмиране:



С много малки стойности на допуса, машината не може да реже контура без резки движения. Резките движения не се причиняват от лоша обработваща мощност в TNC, а на факта, че за да обработи контурния елемент много точно, може да се наложи TNC да намали драстично скоростта.

Cycle 32 е DEF активен, което означава че става ефективен веднага след като е дефиниран в програмата за обработка.

TNC нулира Cycle 32, ако

- Дефинирате отново и потвърдите диалоговия въпрос за **стойността на допуса** с NO ENT.
- Изберете нова програма с бутона PGM MGT .

След като сте нулирали Cycle 32, TNC повторно активира допуса, който е предварително определен в машинен параметър.

В програма със зададена мерна единица милиметър, TNC интерпретира въведената стойност за допуск в милиметри. В инчова програма я интерпретира като инчове.

Ако заредите програма с Cycle 32, която съдържа само параметър на цикъла **Tolerance value T**, ако е необходимо TNC вмъква двата останали параметъра със стойност 0.

Тъй като стойността на допуса е увеличена, диаметъра на кръговите движения обикновено намалява. Ако филтъра HSC е активен на Вашата машина (ако е необходимо питайте производителя на Вашата машина), окръжността също може да стане по-голяма.

Ако е активен Cycle 32, TNC показва параметрите дефинирани за Cycle 32 в раздел **CYC** на допълнителния дисплей за състояние.



Параметри на цикъл



- ▶ **Tolerance value T:** Допустимо контурно отклонение в mm (или инчове при програмиране в инчове). Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **HSC MODE, Finishing=0, Roughing=1:** Активирайте филтър:
 - Въведена стойност 0:
Фрезование с повишена точност на контура. TNC използва вътрешно дефинирани филтърни настройки за довършителна обработка
 - Въведена стойност 1:
Фрезование при повишена скорост на подаване. TNC използва вътрешно дефинирани филтърни настройки за груба обработка
- ▶ **Tolerance for rotary axes TA:** Допустима грешка при позициониране на въртящи се оси в градуси, когато M128 е активно (TCPM FUNCTION). TNC винаги намалява скоростта на подаване по такъв начин, че - ако се пресекат повече от една ос - най-бавната ос се премества с нейната максимална скорост на подаване. Въртящите оси обикновено са много по-бавни от линейните оси. Можете значително да намалите времето за обработка за програми за повече от една ос, чрез въвеждане на голяма стойност за допуск (например 10°), тъй като TNC не винаги може да премести въртящата се ос до дадената номинална позиция. Контурът няма да бъде повреден, като въведете стойност на допуск на въртяща се ос. Ще се промени само позицията на въртящата се ос спрямо повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 179.9999

Пример: NC блокове

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
```

```
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
```

```
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

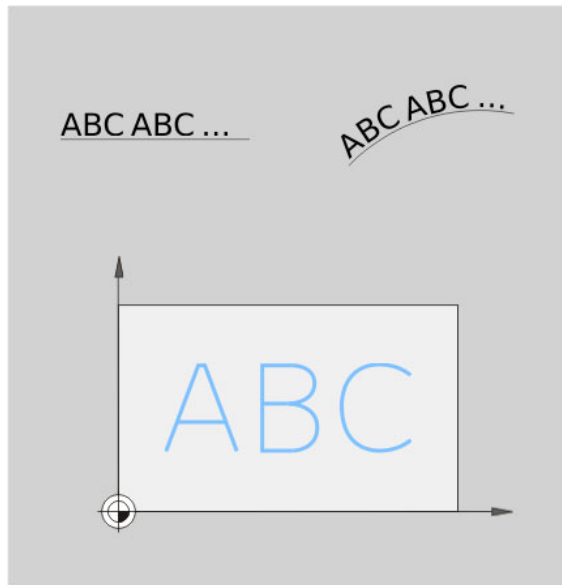


12.6 ENGRAVING (Cycle 225, DIN/ISO: G225) (Гравирание)

Изпълнение на цикъл

Този цикъл се използва за гравирание на текст на плоска повърхност на детайла. Текстовете могат да бъдат подредени по права линия или по дъга.

- 1 TNC позиционира инструмента в работната равнина до началната точка на първия знак.
- 2 Инструмента се връзва перпендикулярно на пода за гравирание и фрезова знака. Когато е необходимо TNC отдръпва инструмента до безопасното разстояние между знаците. В края на знака инструмента е на безопасното разстояние над повърхността на детайла.
- 3 Този процес се повтаря за всички знаци, които трябва да бъдат гравирани.
- 4 Накрая TNC отдръпва инструмента до 2-ро безопасно разстояние.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Алгебричният знак за параметъра на цикъла DEPTH определя посоката на работа.

Ако гравирате текста по права линия (**Q516=0**), началната точка на първия знак се определя от позицията на инструмента по време на извикване на цикъла.

Ако гравирате текста по продължение на дъга (**Q516=1**), центъра на арката се определя от позицията на инструмента по време на извикване на цикъла.

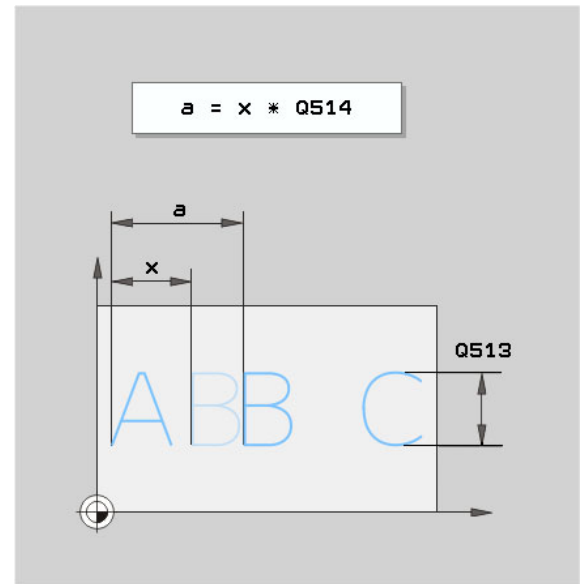
Текста, който трябва да бъде гравиран също ще бъде трансфериран със строкова променлива (**QS**).



Параметри на цикъл



- ▶ **Engraving text QS500:** Текста, който трябва да бъде гравирен в кавички. Свържете стрингова променлива чрез бутона Q, на цифровата клавиатура. Бутон Q на ASCII клавиатурата представлява нормално въвеждане на текст. Разрешени са 256 знака; допустими знаци: Вижте "Гравирание на системни променливи" на страница 343
- ▶ **Character height Q513** (абсолютна стойност): Височина на знаците, които трябва да бъдат гравирани в mm. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Space factor Q514:** Използвания шрифт е пропорционален. Всеки знак има своя собствена ширина, която се гравира съответно от TNC, ако програмите Q514 = 0. Ако Q514 не е равно на 0, TNC мащабира пространството между знаците. Входен диапазон от 0 до 9.9999
- ▶ **Font Q515:** В момента е без функция
- ▶ **Text on a line/on an arc (0/1) Q516:**
Гравирание на текст по права линия: Стойност за въвеждане = 0
Гравирание на текст по дъга: Стойност за въвеждане = 1
- ▶ **Angle of rotation Q374:** Централен ъгъл, ако текста трябва да бъде подреден по дъга. Ъгъл на гравирание, когато текста е по права линия. Входен диапазон от -360.0000 до +360.0000°.
- ▶ **Radius of text on an arc Q517** (абсолютна стойност): Радиус в mm на дъгата, по която TNC трябва да подреди текста. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for milling Q207:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, докато гравира. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU или FZ
- ▶ **Depth Q201** (инкрементална стойност): Разстояние между повърхността на детайла и дъното на гравирание
- ▶ **Feed rate for plunging Q206:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min, когато се движи в детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.999; алтернатива FAUTO, FU
- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност): Разстояние между върха на инструмента и повърхността на детайла. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива PREDEF



Пример: NC блокове

62 CYCL DEF 225 ENGRAVING

QS500="TXT2";ENGRAVING TEXT

Q513=10 ;CHARACTER HEIGHT

Q514=0 ;SPACE FACTOR

Q515=0 ;FONT

Q516=0 ;TEXT LAYOUT

Q374=0 ;ANGLE OF ROTATION

Q517=0 ;CIRCLE RADIUS

Q207=750 ;FEED RATE FOR MILLING

Q201=-0,5 ;DEPTH

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

- **Coordinate of workpiece surface Q203** (абсолютна стойност): Координати на повърхността на детайла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd set-up clearance Q204** (инкрементална стойност): Координата по оста на шпиндела, на която не може да настъпи сблъсък между инструмент и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



Позволени знаци за гравирание

В допълнение на малки букви, главни букви и цифри, се допускат следните специални знаци:

)!#\$%&'()*+,-./:;<=>?@[\\]_



TNC използва специалните знаци % и \ за специални функции. Тези знаци трябва да бъдат посочени два пъти в текста за гравирание (например %%), ако искате да ги гравирате.

Можете също така да използвате цикъла за да гравирате Немски специални букви и диаметър на символ::

Знак	Въвеждане
m	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ø	%D

Знаци, които не може да бъдат разпечатани

Освен текста, можете да определите конкретни знаци, които служат за целите на форматирането, но да не бъдат отпечатвани. Въведете специалния знак \ преди знаците, които не трябва да се отпечатват.

Налични са следните възможности за форматиране:

- \n: Прекъсване на линия
- \t: Хоризонтален раздел (ширината на раздела е зададена постоянно на 8 знака)
- \v: Вертикален раздел (ширината на раздела е зададена постоянно на един ред)

Гравирание на системни променливи

В допълнение на стандартните знаци, можете да гравирате съдържание на определени системни променливи. Въведете специалния знак % преди системните променливи.

Можете също така да гравирате текущата дата. Въведете %time<x>. <x> определя формата на датата, което означава, че е идентична до функцията SYSSTR ID332 (вижте Ръководството за потребителя за диалогово програмиране, раздел "Програмиране на Q параметър", секция "Копиране на системни данни в стринг").



Имайте предвид, че трябва да въведете водеща 0, когато въвеждате формати на дата от 1 до 9, например time08.



12.7 INTERPOLATION TURNING (software option, Cycle 290, DIN/ISO: G290) (Струговане с интерполация)

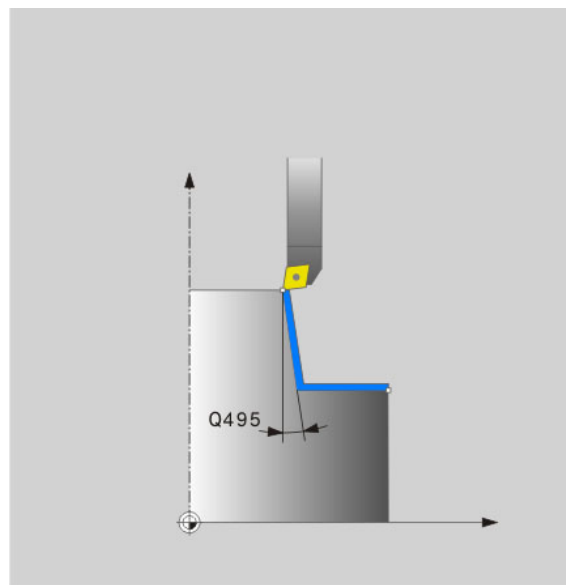
Изпълнение на цикъл

Този цикъл се използва за създаване на ротационно симетрично рамо или прорез в работната равнина, който са дефинирани чрез началната и крайната точки (вижте също "Варианти за обработка" на страница 348). Центъра на ротация е началната точка (XY) в момента, в който цикъла е извикан. Ротационните повърхнини могат да бъдат наклонени или закръглени една спрямо друга. Цикли с интерполационно струговане или фрезоване може да се използват за обработване на повърхности.

Детайла не се върти по време на струговане с интерполация. Инструмента се премества по кръгово движение в основните оси X и Y. В същото време, TNC ориентира шпиндела S така, че режещия ръб на струговия инструмент е винаги ориентиран към центъра на ротация на детайла. По този начин Cycle 290 може да бъде използван също и на три-осна машина.

Центъра на обработващата операция не е необходимо да бъде в центъра на въртящата се маса. Центъра на обработващата операция е дефиниран от позицията на инструмента по времето, когато цикъла е извикан.

- 1 TNC премества инструмента на безопасна височина до началната точка на обработка. Началната точка се получава чрез тангенциално удължаване на началната точка на контура със зададеното безопасно разстояние.
- 2 TNC използва цикъла за струговане с интерполация за обработване на дефинирания контур. При струговане с интерполация главните оси на работната равнина се движат по окръжност, където оста на шпиндела е ориентирана перпендикулярно на повърхността.
- 6 В крайната точка на контура TNC прибира инструмента със зададеното безопасно разстояние.
- 4 Накрая TNC отдръпва инструмента до безопасната височина.



Моля, имайте предвид при програмиране:

Можете да използвате стругови инструмент или фрезови инструмент (Q444=0) за този цикъл. Геометричните данни на този инструмент са дефинирани в таблицата за инструменти TOOL.T, както следва:

- Колона **L** (**DL** за компенсационни стойности):
Дължина на инструмента (най-долната точка на режещия ръб на инструмента)
- Колона **R** (**DR** за компенсационни стойности):
Ефективен радиус на инструмента (най-външната точка на режещия ръб на инструмента)
- Колона **R2** (**DR2** за компенсационни стойности):
Радиус на режещия ръб на инструмента



За използването на този цикъл, машината и TNC трябва да бъдат специално подготвени от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Този цикъл е ефективен само за машини със сервоуправляем шпиндел (изключение: Q444=0).

Трябва да бъде разрешена софтуерна опция 96.



При този цикъл не са възможни операции за груба обработка с множество преминавания (многоходово).

Центъра на интерполацията е позицията на инструмента по времето, когато цикъла е извикан.

TNC разширява първата повърхност, която трябва да се обработва, със зададената безопасна височина.

Можете да използвате стойностите **DL** и **DR** на блока **TOOL CALL** за да реализирате на големи размери. **DR2** въведени в блока **TOOL CALL** не се отчитат от TNC.

Преди извикване на цикъл, дефинирайте голям допуск с Cycle 32 за Вашата машина за да достигне големи контурни скорости.

Програмирайте скорост на рязане, която може да бъде достигната при контурна скорост на машинните оси. Това гарантира оптимална геометрична резолюция и постоянна скорост на обработка.

TNC не следи за възможна повреда на контура, която може да е причинена от неподходяща геометрия на инструмент.

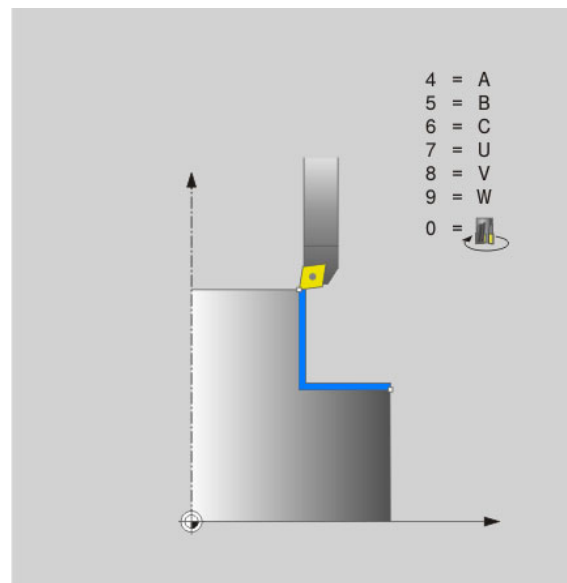
Имайте предвид вариантите за обработка: Вижте "Варианти за обработка" на страница 348



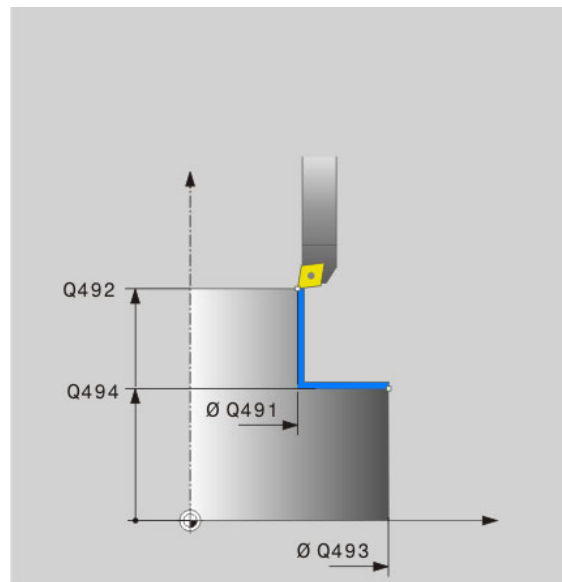
Параметри на цикъл



- ▶ **Set-up clearance Q200** (инкрементална стойност):
Удължаване на програмирания контур по време на приближаване и напускане. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q445** (абсолютна стойност):
Абсолютна височина, на която инструмента не може да се сблъска с детайла. Позиция за отдръпване на инструмента в края на цикъла. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Angle for spindle orientation Q336** (абсолютна стойност): Ъгъл за ориентиране на режещия ръб до позиция на шпиндела от 0°. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- ▶ **Cutting speed [m/min] Q440**: Скорост на рязане на инструмента в m/min. Входен диапазон от 0 до 99.999
- ▶ **Infeed per revolution [mm/rev] Q441**: Скорост на подаване на инструмента за оборот. Входен диапазон от 0 до 99.999
- ▶ **Start angle in plane XY Q442**: Начален ъгъл в равнината XY. Входен диапазон от 0 до 359.999
- ▶ **Machining direction (-1/+1) Q443**:
Обработка по посока на часовниковата стрелка: Стойност за въвеждане = -1
Обработка по посока, обратна на часовниковата стрелка: Стойност за въвеждане = +1
- ▶ **Interpolating axis (4...9) Q444**: Обозначение на осите на интерполация.
Ос на интерполация е A: Стойност за въвеждане = 4
Ос на интерполация е B: Стойност за въвеждане = 5
Ос на интерполация е C: Стойност за въвеждане = 6
Ос на интерполация е U: Стойност за въвеждане = 7
Ос на интерполация е V: Стойност за въвеждане = 8
Ос на интерполация е W: Стойност за въвеждане = 9
Контурно фрезование: Стойност за въвеждане = 0



- **Diameter at contour start Q491** (абсолютна стойност): Ъгъл на началната точка по X, въведете диаметъра. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Contour start in Z Q492** (абсолютна стойност): Ъгъл на началната точка по Z. Входен диапазон от 99999.9999 до 99999.9999
- **Diameter at end of contour Q493** (абсолютна стойност): Ъгъл на крайна точка по X, въведете диаметъра. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Contour end in Z Q494** (абсолютна стойност): Ъгъл на крайната точка по Z. Входен диапазон от 99999.9999 до 99999.9999
- **Angle of circumferential surface Q495**: Ъгъл на първата повърхност, която да бъде обработена в градуси. Входен диапазон от -179.999 до 179.999
- **Angle of the face Q496**: Ъгъл на втората повърхност, която да бъде обработена в градуси. Входен диапазон от -179.999 до 179.999
- **Radius of contour edge Q500**: Ъгъл на закръгление между повърхностите, които трябва да бъдат обработени. Входен диапазон от 0 до 999.999



Пример: NC блокове

62 CYCL DEF 290 INTERPOLATION
TURNING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT

Q336=0 ;ANGLE OF SPINDLE

Q440=20 ;CUTTING SPEED

Q441=0.75;INFED

Q442=+0 ;STARTING ANGLE

Q443=-1 ;MACHINING DIRECTION

Q444=+6 ;INTERPOLATED AXIS

Q491=+25 ;DIAMETER AT CONTOUR
START

Q492=+0 ;CONTOUR START IN Z

Q493=+50 ;CONTOUR END IN X

Q494=-45 ;CONTOUR END IN Z

Q495=+0 ;ANGLE OF CYLINDER
SURFACE

Q496=+0 ;ANGLE OF FACE

Q500=4.5 ;RADIUS OF CONTOUR EDGE



Контурно фрезозане

Можете да фрезозане повърхностите чрез въвеждане на **Q444=0**. Използвайте фреза с радиус на рязане (R2) за тази операция на обработване. Обикновено е препоръчително предварително да се обработват повърхности с големи размери, чрез фрезозане вместо със стругане с интерполация.



В този цикъл са възможни фрезозни операции с множество преминавания (многоходово).

Имайте предвид, че скоростта на подаване по време на фрезозане съпада със стойността, специфицирана в **Q440** (скорост на рязане). Скоростта на рязане е специфицирана в метри за минута.

Варианти за обработка

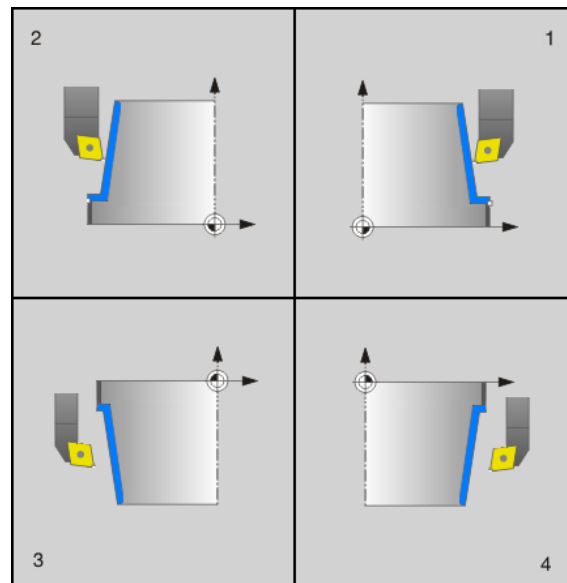
Комбиниране на началната и крайна точки с ъглите Q495 и Q496 влияе а следните възможни операции на обработка:

■ Outside machining in quadrant 1 (1):

- Въведете периферния ъгъл (Q495) като положителна стойност.
- Въведете ъгъла на челото (Q496) като отрицателна стойност.
- За начало на контура по X (Q491), въведете стойност по-малка от края на контура по X (Q493).
- За начало на контура по Z (Q492), въведете стойност по-голяма от края на контура по Z (Q494).

■ Inside machining in quadrant 2 (2):

- Въведете периферния ъгъл (Q495) като отрицателна стойност.
- Въведете ъгъла на челото (Q496) като положителна стойност.
- За начало на контура по X (Q491), въведете стойност по-голяма от края на контура по X (Q493).
- За начало на контура по Z (Q492), въведете стойност по-голяма от края на контура по Z (Q494).



- **Outside machining in quadrant 3 (3):**
 - Въведете периферния ъгъл (Q495) като положителна стойност.
 - Въведете ъгъла на челото (Q496) като отрицателна стойност.
 - За начало на контура по X (Q491), въведете стойност по-голяма от края на контура по X (Q493).
 - За начало на контура по Z (Q492), въведете стойност по-малка от края на контура по Z (Q494).
- **Inside machining in quadrant 4 (4):**
 - Въведете периферния ъгъл (Q495) като отрицателна стойност.
 - Въведете ъгъла на челото (Q496) като положителна стойност.
 - За начало на контура по X (Q491), въведете стойност по-малка от края на контура по X (Q493).
 - За начало на контура по Z (Q492), въведете стойност по-малка от края на контура по Z (Q494).
- **Recess axial:**
 - За начало на контура по X (Q491), въведете стойност равна на края на контура по X (Q493).
- **Recess radial:**
 - За начало на контура по Z (Q492), въведете стойност по-малка от края на контура по Z (Q494).



12.7 INTERPOLATION TURNING (software option, Cycle 290, DIN/ISO: G290) (Струговане с интерполация)





13

Използване на цикли за
опипвач



13.1 Основна информация за цикли за опипвач



За използване на 3-D опипвач, машината трябва да бъде подготвена от производителя. Ръководството на машината предоставя допълнителна информация.

Имайте предвид, че HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опипвача само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN!



Ако извършвате измервания по време на изпълнение на програма, уверете се че, данните за инструмента (дължина, радиус) може да бъдат използвани от данните за калибриране или от последния блок **TOOL CALL** (избран с MP7411).

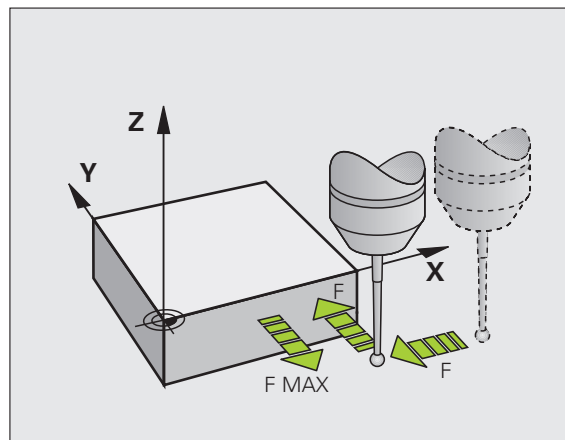
Принцип на работа

Всеки път, когато TNC изпълнява цикъл с опипвач, 3-D опипвача приближава детайла по една линейна ос. Това важи също и по време на активно базово завъртане или с наклонена работна равнина. Машиностроителя определя скоростта на подаване при опипване в машинен параметър (вижте "Преди да започнете работа с цикли на опипвача" по-надолу в тази глава).

Когато накрайника на опипвача контактува с детайла,

- 3-D опипвача предава сигнал към TNC: съхраняват се координатите на изследваната позиция,
- опипвача спира да се движи, и
- се връща в началната позиция на бърз ход.

Ако накрайника не е отклонен в рамките на разстоянието, определено в MP6130, TNC показва съобщение за грешка.



Цикли на опипвача в работни режими Manual Operation и Electronic Handwheel

В режими Manual Operation (Ръчно управление) и El. Handwheel (Електронен ръчен импулсен генератор), TNC предоставя цикли на опипвача, които Ви позволяват да:

- Калибрирате опипвача
- Компенсирате изместване на детайл
- Зададете нулева точка

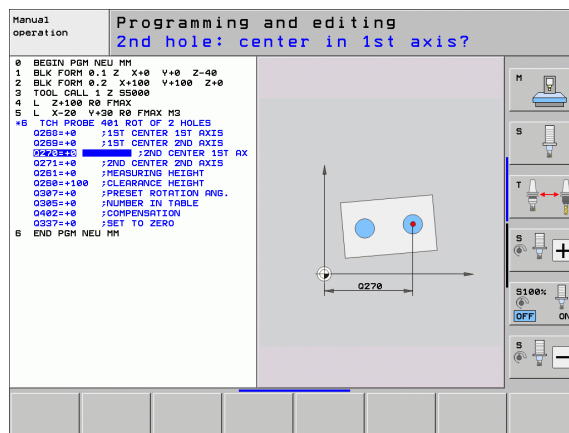
Цикли на опипвача за автоматична работа

Освен циклите за опипвачи, които Ви е използвате в Ръчен режим на работа и Електронен ръчен импулсен генератор, TNC предлага няколко цикъла за широко разнообразие от приложения в автоматичен режим:

- Калибриране на тригерен опипвач
- Компенсация на изместване на детайл
- Задаване на нулева точка
- Автоматична проверка на детайл
- Автоматично измерване на инструмент

Можете да програмирате циклите на опипвача в работния режим Programming and Editing чрез бутона TOUCH PROBE. Както при последните фиксирани цикли, циклите за опипвача с номера по-големи от 400 използват Q параметри като трансферни параметри. Параметри със специфични функции, които са необходими в няколко цикъла винаги имат същия номер: Например, Q260 е винаги свързан с безопасната височина, Q261 с измерване на височина и т.н.

За опростяване на програмирането, TNC показва графика по време на дефиницията на цикъла. В графиката, параметъра който трябва да бъде въведен е осветен (вижте фигурата в дясно).



Дефиниране на цикъл на опипвача в работния режим Programming and Editing



- ▶ Реда със софтуерни бутони показва наличните функции на опипвача, разделени в групи.
- ▶ Изберете желаната група цикли за опипвач, например задаване на нулева точка. Цикли за автоматично измерване на инструмент са налични само, ако Вашата машина е била подготвена за тях.
- ▶ Изберете цикъл, например задаване на нулева точка в центъра на джоб. TNC инициира диалог за програмиране и пита за всички необходими стойности за въвеждане. В същото време, в десния прозорец на екрана е показана графика на параметрите за въвеждане. Параметъра, който се изисква в диалоговия прозорец е маркиран.
- ▶ Въведете всички параметри, изисквани от TNC и завършете всяко въвеждане с натискане на бутона ENT.
- ▶ TNC завършва диалога, когато всички изискани данни са въведени.

Група на цикли за измерване	Софтуерен бутон	Страница
Цикли за автоматично измерване и компенсация на изместване на детайла		Стр. 360
Цикли за автоматично предварително настройване на детайл		Стр. 382
Цикли за автоматична инспекция на детайл		Стр. 438
Цикли за калибриране, специални цикли		Стр. 490
Цикли за автоматично кинематично измерване		Стр. 506
Цикли за автоматично измерване на инструмента (разрешени от производителя на машината)		Стр. 540

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 410 DATUM INSIDE RECTAN.
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH
Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q305=10 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+0 ;DATUM



13.2 Преди да започнете работа с цикли на опипвача

За да можете да покриете най-широката възможна гама от приложения, параметрите на машината Ви позволяват да определите поведение, което е общо за всичките цикли на опипвача.

Максимално преместване до точка на допир: MP6130

Ако накрайника не е отклонен в рамките на пътя, определен в MP6130, TNC извежда съобщение за грешка.

Безопасно разстояние до точката на допир: MP6140

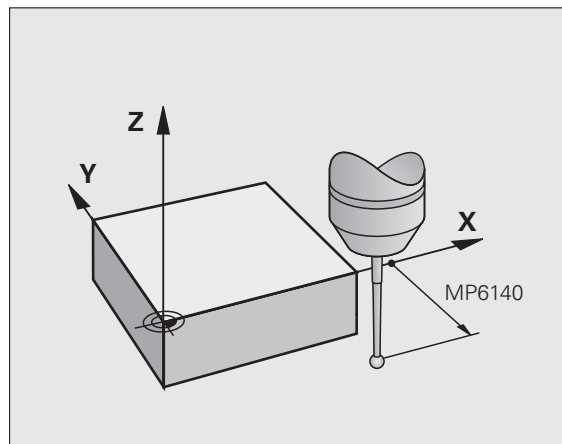
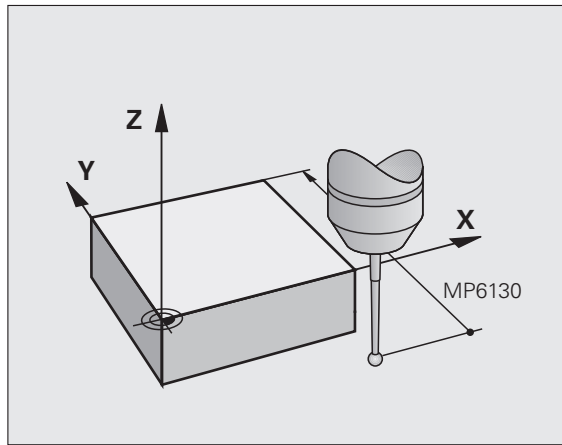
В MP6140 дефинирате колко далече от определената (или изчислена) точка на допир TNC трябва предварително да позиционира опипвача. Колкото по-малка е стойността, която въведете, по точно трябва да дефинирате позицията на точката на допир. В много цикли за опипвача Вие също можете да определите безопасното разстояние, което се добавя към MP6140.

Ориентиране на инфрачервен опипвач до програмираната посока на опипване: MP6165

За да увеличите точността на измерване, можете да използвате $MP\ 6165 = 1$ за да ориентирате инфрачервен опипвач по програмираната посока на сондиране преди всеки процес. По този начин накрайника винаги се отклонява в същата посока.



Ако промените MP6165, трябва да калибрирате повторно опипвача, тъй като се променя неговото поведение на отклонение.



Отчитане на базово завъртане в режим Manual Operation (Ръчно управление): MP6166

Задайте MP 6166 = 1 за да може TNC да отчете активно базово завъртане по време на процеса на сондиране (ако е необходимо детайла се приближава по ъглова траектория), за да се гарантира, че точността на измерване за сондиране на отделни позиции е също повишена в режим Setup mode.



Тази характеристика не е активна по време на следните функции в режим Manual Operation:

- Калибриране на дължина
- Калибриране на радиус
- Измерване на базово завъртане

Множество измервания: MP6170

За да повиши сигурността на измерването, TNC може да изпълни всеки процес на сондиране последователно до три пъти. Ако стойностите на измерените позиции се различават твърде много, TNC извежда съобщение за грешка (граничната стойност е дефинирана в MP6171). С множество измервания е възможно да откриете грешки по подразбиране, например от замърсяване.

Ако измерените стойности лежат в рамките на доверителния интервал, TNC запазва средната стойност от измерените позиции.

Доверителен интервал за множество измервания: MP6171

В MP6171 Вие съхранявате стойността, с която резултатите може да се различават, когато правите множество измервания. Ако разликата в измерените стойности надвишава стойността в MP6171, TNC извежда съобщение за грешка.

Тригерен опипвач, скорост на подаване за сондиране: MP6120

В MP6120 дефинирате скоростта на подаване, с която TNC трябва да сондира детайла.

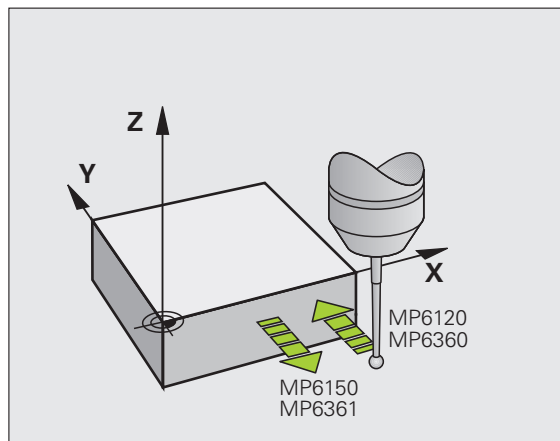
Тригерен опипвач, бърз ход за позициониране: MP6150

В MP6150 Вие дефинирате скоростта на подаване, с която TNC предварително позиционира опипвача, или го позиционира между точките на измерване.

Тригерен опипвач, бърз ход за позициониране: MP6151

В MP6151 Вие дефинирате дали TNC да позиционира опипвача със скорост на подаване, дефинирана в MP6150 или с бърз ход.

- Въведена стойност = 0: Позициониране със скорост на подаване от MP6150
- Въведена стойност = 1: Предварително позициониране с бърз ход



KinematicsOpt: Граница на допуск в режим Optimization: MP6600

В MP6600 дефинирате границата на допусък, от която TNC показва съобщение в режим Optimization, кога измерените кинематични данни са по-големи от тази гранична стойност. Стойността по подразбиране е 0.05. Колкото по-голяма е машината, толкова по-големи трябва да бъдат тези стойности.

- Входен диапазон от 0.001 до 0.999

KinematicsOpt, допустимо отклонение на радиуса на калибрационната сфера: MP6601

В MP6601 дефинирате максимално допустимото отклонение от въведения цикличен параметър, чрез който се измерва радиуса на калибрационната сфера.

- Входен диапазон: от 0.01 до 0.1

TNC изчислява радиуса на калибрационната сфера два пъти във всяка точка на измерване за всичките 5 точки на допир. Ако радиуса е по-голям от Q407 + MP6601 се появява съобщение за грешка, защото това може да е причинено от замърсяване.

Ако намерения от TNC радиус е по-малък от $5 * (Q407 - MP6601)$, TNC извежда съобщение за грешка.

Изпълнение на цикли за опипвач

Всички цикли за опипвач са DEF-активни. Това означава, че TNC стартира цикъла автоматично, веднага след като TNC изпълни дефиницията на цикъла при изпълнение на програма.



Уверете се, че в началото на цикъла данните за компенсация (дължина, радиус) от калибрационните данни или от последния блок TOOL CALL са активни (изберете чрез MP7411, вижте Ръководството за потребителя на iTNC530, "Общи потребителски параметри").

Можете също така да стартирате цикли за опипвач от 408 до 419 по време на активно базово завъртане. Уверете се обаче, че ъгъла на базово завъртане не се променя, когато използвате Cycle 7 DATUM SHIFT с таблици с нулеви точки след измервателния цикъл.

Циклите на опипвача с номер по-голям от 400, позиционират опипвача в съответствие с логиката на позициониране:

- Ако текущата координата на южния полюс на накрайника е по-малка от координатата на безопасната височина (дефинирана в цикъла), TNC връща опипвача по оста на му на безопасна височина и след това го позиционира в работната равнина до първата точка за допир.
- Ако текущата координата на южния полюс на накрайника е по-голяма от координатата на безопасната височина, тогава TNC първо позиционира опипвача до първата точка за допир в работната повърхнина и след това по оста на опипвача директно до височината за измерване.





14

**Цикли на опипвача:
Автоматично
измерване на
изместване на детайл**



14.1 Основни положения

Общ преглед

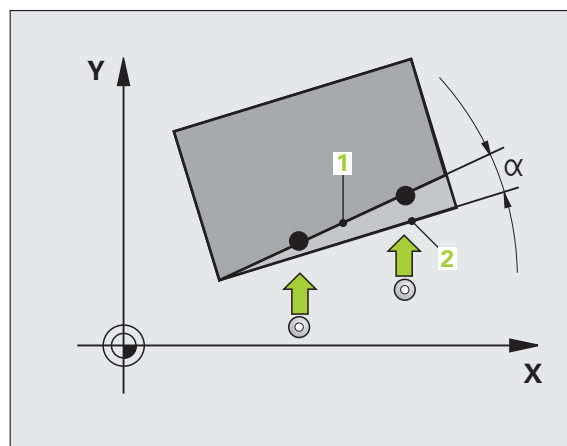
TNC предлага пет цикъла, позволяващи ви да измервате и компенсирате изместване на детайла. В допълнение, можете да нулирате базовото завъртане с Cycle 404:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
400 BASIC ROTATION Автоматично измерване с използване на две точки. Компенсация чрез базово завъртане.		Стр. 362
401 ROT OF 2 HOLES Автоматично измерване с използване на два отвора. Компенсация чрез базово завъртане.		Стр. 365
402 ROT OF 2 STUDS Автоматично измерване с използване на два острова. Компенсация чрез базово завъртане.		Стр. 368
403 ROT IN ROTARY AXIS Автоматично измерване с използване на две точки. Компенсация чрез завъртане на маса.		Стр. 371
405 ROT IN C AXIS Автоматично подравняване на ъглово изместване между център на отвор и положителната Y ос. Компенсация чрез завъртане на маса.		Стр. 376
404 SET BASIC ROTATION Задаване на базово завъртане.		Стр. 375



Общи характеристики за всички цикли на опипвач за измерване на изместване на детайла

За Cycles 400, 401 и 402 можете да дефинирате чрез параметър 307 **Default setting for basic rotation** (Настройка по подразбиране на базово завъртане) дали измерения резултат да бъде коригиран с известен ъгъл α (вижте фигурата в дясно). Това Ви позволява да измервате базово завъртане спрямо която и да е права линия **1** на детайла и да установите връзката към действителната посока 0° **2**.

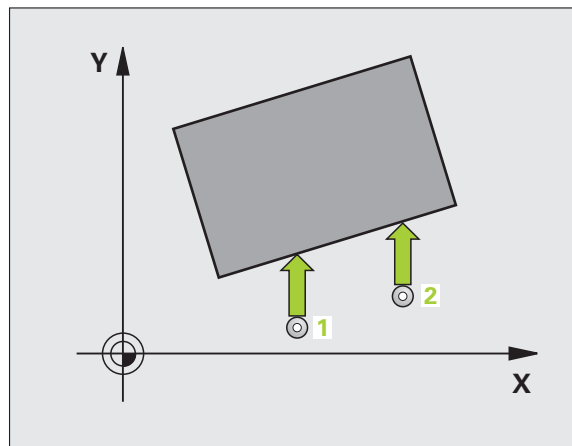


14.2 BASIC ROTATION (Cycle 400, DIN/ISO: G400) (Базово завъртане)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач 400 определя изместване на детайла чрез измерване на две точки, които трябва да лежат на права повърхност. С функцията за базово завъртане TNC компенсира измерената стойност.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до програмираната начална точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC измества опипвача с безопасното разстояние по посока обратна на дефинираната посока на преместване.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- 3 След това опипвача се премества до следващата начална позиция **2** и измерва втората точка за допир.
- 4 TNC връща опипвача до безопасна височина и извършва базово завъртане.



Моля, имайте предвид при програмиране:



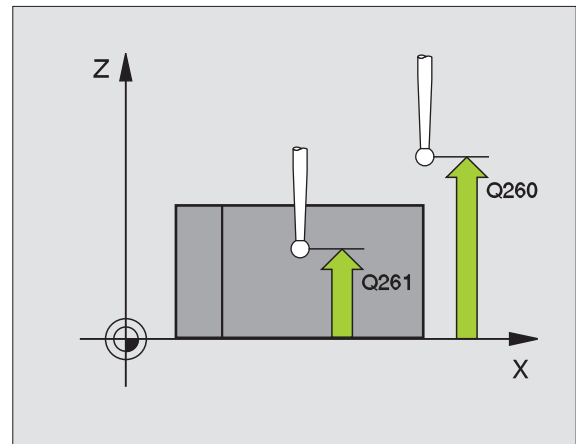
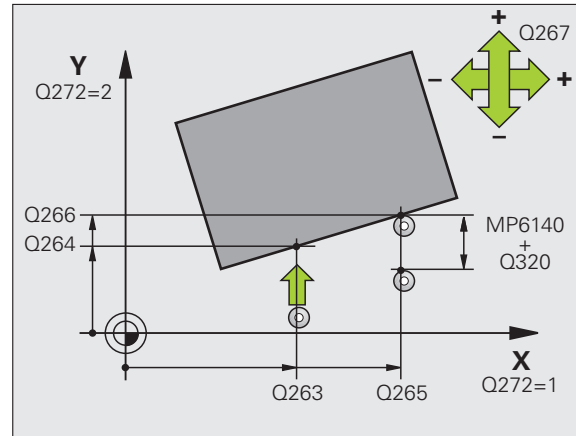
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

TNC ще нулира активното базово завъртане в началото на цикъла.

Параметри на цикъл



- **1st meas. point 1st axis Q263** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **1st meas. point 2nd axis Q264** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd meas. point 1st axis Q265** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd meas. Point 2nd axis Q266** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Measuring axis Q272:** Ос в работната равнина, по която трябва да бъде извършено измерването:
1: Референтна ос = ос на измерване
2: Вторична ос = ос на измерване
- **Traverse direction 1 Q267:** Посока, по която опипвача да приближи детайла:
-1: Отрицателна посока на преместване
+1: Положителна посока на преместване
- **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



- **Traversing to clearance height Q301:** Определяне за това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на измерена височина между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- **Default setting for basic rotation Q307** (абсолютна стойност): Ако изместването трябва да бъде измерено спрямо права линия, различна от референтната ос, въведете ъгъла на тази референтна линия. Тогава TNC ще изчисли разликата между измерената стойност и ъгъла на референтната линия за базовото завъртане. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- **Preset number in table Q305:** Въведете номер на предварителна настройка в таблицата, в която TNC да запази определеното базово завъртане. Ако въведете Q305=0, TNC автоматично поставя определеното базово завъртане в менюто ROT на Ръчен режим на работа. Входен диапазон от 0 до 99999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 400 BASIC ROTATION
Q263=+10 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+3,5;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+25 ;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+8 ;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=2 ;MEASURING AXIS
Q267=+1 ;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q307=0 ;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0 ;NO. IN TABLE

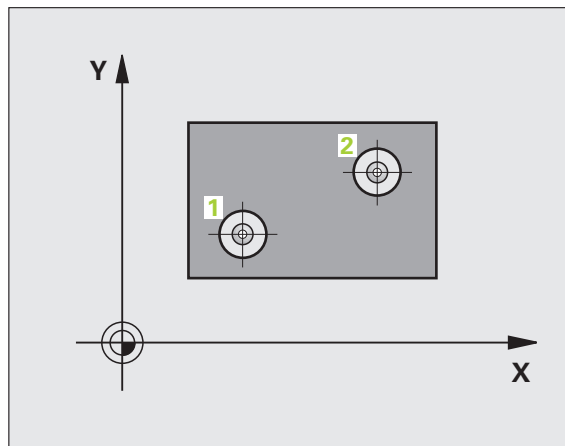


14.3 BASIC ROTATION from Two Holes (Cycle 401, DIN/ISO: G401) (Базово завъртане спрямо два отвора)

Изпълнение на цикъл

Цикъла на опипвача Cycle 401 измерва центрите на два отвора. След това TNC изчислява ъгъла между референтната ос в работната равнина и линията свързваща центрите на отворите. С функцията за базово завъртане TNC компенсира изчислената стойност. Като алтернатива, можете също да компенсирате определеното изместване чрез ротация на въртящата се маса.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача на бърз ход (стойност от MP6150) до точката, въведена като център на първия отвор **1**.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на първия отвор.
- 3 Опипвача се връща до безопасна височина и след това до позицията, въведена като център на втория отвор **2**.
- 4 TNC премества опипвача до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие втория център на отвор.
- 5 След това TNC връща опипвача до безопасна височина и извършва базово завъртане.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

TNC ще нулира активното базово завъртане в началото на цикъла.

Този цикъл за опипвач не е разрешен, когато е активна функцията за наклонена работна равнина.

Ако желаете да компенсирате изместването чрез ротация на въртящата се маса, TNC автоматично ще използва следните въртящи се оси:

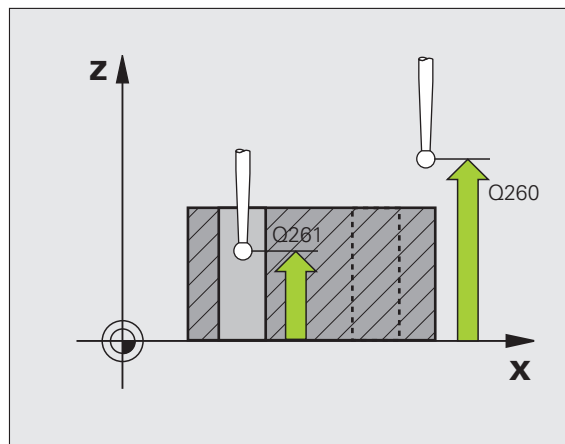
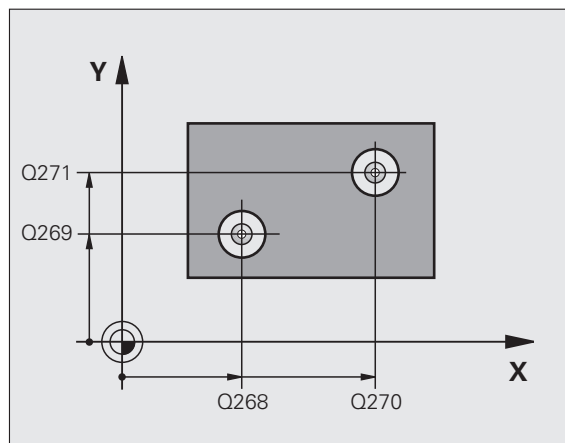
- С за ос на инструмент Z
- В за ос на инструмент Y
- А за ос на инструмент X



Параметри на цикъл



- **1st hole: Center in 1st axis Q268** (абсолютна стойност): Център на първия отвор по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **1st hole: Center in 2nd axis Q269** (абсолютна стойност): Център на първия отвор по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Second hole: Center in 1st axis Q270** (абсолютна стойност): Център на втория отвор по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Second hole: Center in 2nd axis Q271** (абсолютна стойност): Център на втория отвор по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Default setting for basic rotation Q307** (абсолютна стойност): Ако изместването трябва да бъде измерено спрямо права линия, различна от референтната ос, въведете ъгъла на тази референтна линия. Тогава TNC ще изчисли разликата между измерената стойност и ъгъла на референтната линия за базовото завъртане. Входен диапазон от -360.000 до 360.000



- **Preset number in table Q305:** Въведете номер на предварителна настройка в таблицата, в която TNC да запази определеното базово завъртане. Ако въведете Q305=0, TNC автоматично поставя определеното базово завъртане в менюто ROT на Ръчен режим на работа. Параметъра няма ефект, ако изместването трябва да бъде компенсирано чрез ротация на въртящата се маса (Q402=1). В този случай изместването не се запазва като ъглова стойност. Входен диапазон от 0 до 99999
- **Basic rotation / alignment Q402:** Определете дали TNC трябва да компенсира изместване с базово завъртане, или чрез ротация на въртящата се маса:
 - 0: Задаване на базово завъртане
 - 1: Ротация на въртящата се маса
 Когато изберете въртяща се маса, TNC не запазва измереното изместване, нито дори когато сте дефинирали табличен ред в параметър Q305.
- **Set to zero after alignment Q337:** Определяне дали TNC трябва да показва нула на подравнените въртящи се оси:
 - 0: Не нулира показанието на въртящата се ос до 0 след подравняването
 - 1: Нулира показанието на въртящата се ос до 0 след подравняването
 TNC задава показанието на 0 само ако сте дефинирали Q402=1.

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES
Q268=+37 ;1ST CENTER IN 1ST AXIS
Q269=+12 ;1ST CENTER IN 2ND AXIS
Q270=+75 ;2ND CENTER IN 1ST AXIS
Q271=+20 ;2ND CENTER IN 2ND AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q307=0 ;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0 ;NO. IN TABLE
Q402=0 ;ALIGNMENT
Q337=0 ;SET TO ZERO

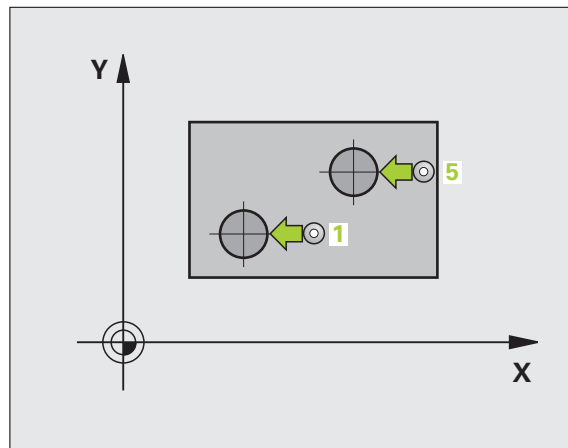


14.4 BASIC ROTATION over Two Studs (Cycle 402, DIN/ISO: G402) Базово завъртане спрямо два острова

Изпълнение на цикъл

Цикъла на опипвача Cycle 402 измерва центрите на два острова. След това TNC изчислява ъгъла между референтната ос в работната равнина и линията свързваща центрите на островите. С функцията за базово завъртане TNC компенсира изчислената стойност. Като алтернатива, можете също да компенсирате определеното изместване чрез ротация на въртящата се маса.

- 1 Следвайки логиката за позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача на бърз ход (стойност от MP6150) до началната точка **1** на първия остров.
- 2 След това опипвача се премества на въведената **височина на измерване 1** и докосва четири точки, за да намери центъра на първия остров. Опипвача се премества по дъга от окръжност между точките за докосване, всяка от които е изместена с 90° .
- 3 Опипвача се връща към безопасна височина и след това се позиционира до начална точка **5** на втория остров.
- 4 TNC премества опипвача до въведената **височина на измерване 2** и докосва четири точки, за да намери центъра на втория остров.
- 5 След това TNC връща опипвача до безопасна височина и извършва базово завъртане.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

TNC ще нулира активното базово завъртане в началото на цикъла.

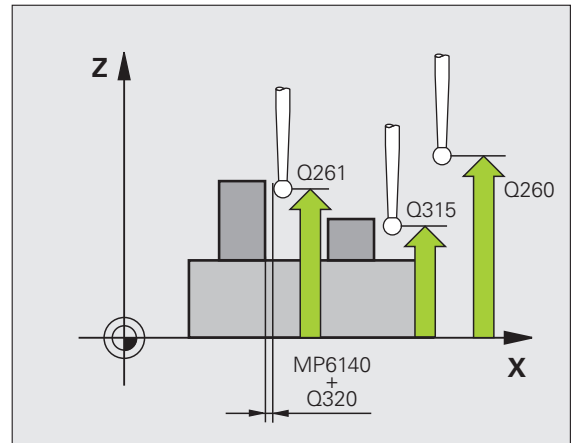
Този цикъл за опипвач не е разрешен, когато е активна функцията за наклонена работна равнина.

Ако желаете да компенсирате изместването чрез ротация на въртящата се маса, TNC автоматично ще използва следните въртящи се оси:

- C за ос на инструмент Z
- B за ос на инструмент Y
- A за ос на инструмент X

402

-



14.4 BASIC ROTATION over Two Studs (Cycle 402, DIN/ISO: G402) Базово завъртане спрямо два острова)

- ▶ **Traversing to clearance height Q301:** Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на измерена височина между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Default setting for basic rotation Q307** (абсолютна стойност): Ако изместването трябва да бъде измерено спрямо права линия, различна от референтната ос, въведете ъгъла на тази референтна линия. Тогава TNC ще изчисли разликата между измерената стойност и ъгъла на референтната линия за базовото завъртане. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- ▶ **Preset number in table Q305:** Въведете номер на предварителна настройка в таблицата, в която TNC да запази определеното базово завъртане. Ако въведете Q305=0, TNC автоматично поставя определеното базово завъртане в менюто ROT на Ръчен режим на работа. Параметъра няма ефект, ако изместването трябва да бъде компенсирано чрез ротация на въртящата се маса (**Q402=1**). В този случай изместването не се запазва като ъглова стойност. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **Basic rotation / alignment Q402:** Определете дали TNC трябва да компенсира изместване с базово завъртане, или чрез ротация на въртящата се маса:
0: Задаване на базово завъртане
1: Ротация на въртящата се маса
 Когато изберете въртяща се маса, TNC не запазва измереното изместване, нито дори когато сте дефинирали табличен ред в параметър **Q305**.
- ▶ **Set to zero after alignment Q337:** Определяне дали TNC трябва да показва подравнените въртящи се оси към нула:
0: Не нулира показанието на въртящата се ос до 0 след подравняването
1: Нулира показанието на въртящата се ос до 0 след подравняването
 TNC задава показанието на 0 само ако сте дефинирали **Q402=1**.

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 402 ROT OF 2 STUDS
Q268=-37 ;1ST CENTER IN 1ST AXIS
Q269=+12 ;1ST CENTER IN 2ND AXIS
Q313=60 ;DIAMETER OF STUD 1
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT 1
Q270=+75 ;2ND CENTER IN 1ST AXIS
Q271=+20 ;2ND CENTER IN 2ND AXIS
Q314=60 ;DIAMETER OF STUD 2
Q315=-5 ;MEASURING HEIGHT 2
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q307=0 ;PRESET BASIC ROTATION
Q305=0 ;NO. IN TABLE
Q402=0 ;ALIGNMENT
Q337=0 ;SET TO ZERO

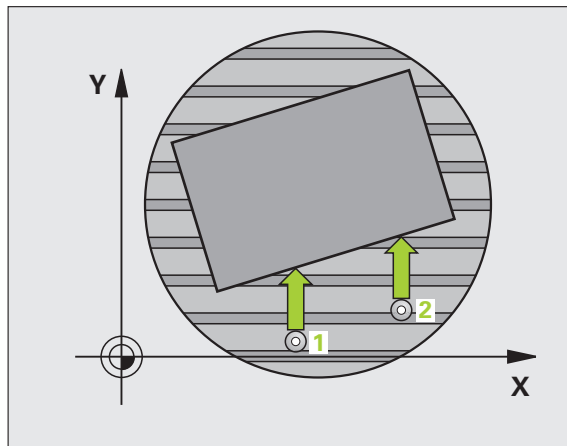
14.5 BASIC ROTATION

compensation via rotary axis (Cycle 403, DIN/ISO: G403) (Компенсация на базово завъртане чрез въртяща се ос)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 403 определя изместване на детайла чрез измерване на две точки, които трябва да лежат на права линия. TNC компенсира определеното изместване чрез завъртане на оста A, B или C. Детайла може да бъде затегнат в която и да е позиция на въртящата се маса.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до програмираната начална точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC измества опипвача с безопасното разстояние по посока обратна на дефинираната посока на преместване.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- 3 След това опипвача се премества до следващата начална позиция **2** и измерва втората точка за допир.
- 4 TNC връща опипвача до безопасна височина и премества оста на въртене, която е била определена в цикъла, чрез измерената стойност. Възможно е дисплея да бъде настроен на 0 след подравняването.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

Уверете се, че безопасната височина е достатъчно голяма така, че да не възникнат сблъсъци по време на финалното позициониране на въртящите се оси.

HEIDENHAIN препоръчва винаги да дефинирате стойността 0 за параметър **Q312 Axis for compensation motion** (ос за компенсиращо движение). По този начин цикъла автоматично определя въртящата се ос, която да бъде подравнена, като по този начин гарантира, че правилната въртяща се ос се използва за подравняване. Ако Q312=0, TNC използва последователността на точките за допир, за да изчисли ъгъла с действителната посока. Определения ъгъл минава от първата до втората точка на допир. Ако изберете A, B или C ос като компенсационна ос в параметър **Q312**, цикъла определя ъгъла, независимо от последователността на точките на сондиране. Изчисления ъгъл лежи в обхвата от -90° до $+90^\circ$.

След подравняване, винаги проверявайте позицията на въртящите се оси.



Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

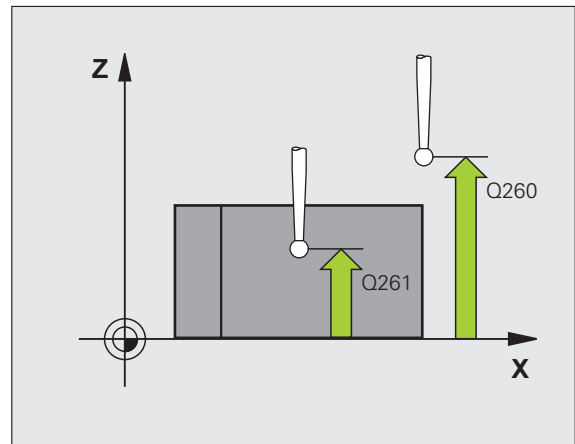
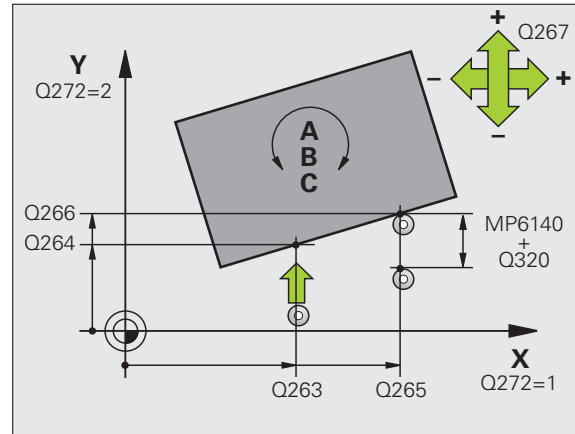
TNC съхранява измерения ъгъл в параметър **Q150**.

В TNC трябва да се съхранява описание на кинематиката, за да може компенсацията на ос да бъде определена автоматично от цикъла.

Параметри на цикъл



- **1st meas. point 1st axis Q263** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **1st meas. point 2nd axis Q264** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd meas. point 1st axis Q265** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **2nd meas. Point 2nd axis Q266** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Measuring axis Q272:** Ос, по която трябва да бъде извършено измерването:
 - 1: Референтна ос = ос на измерване
 - 2: Вторична ос = ос на измерване
 - 3: Ос на опипвача = ос на измерване
- **Traverse direction 1 Q267:** Посока, по която опипвача да приближи детайла:
 - 1: Отрицателна посока на преместване
 - +1: Положителна посока на преместване
- **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност):
Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Traversing to clearance height Q301**: Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на измерена височина между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
- **Axis for compensation motion Q312**: Присвояване на оста на въртене, в която TNC да компенсира измереното изместване.
0: Automatic mode (автоматичен режим) - TNC използва активната кинематика за да определи въртящата се ос, която да бъде подравнена. В Automatic mode първата въртяща се ос на масата (погледната от детайла) се използва като компенсационна ос. Това е препоръчителната настройка.
4: Компенсиране на изместване с въртяща се ос A
5: Компенсиране на изместване с въртяща се ос B
6: Компенсиране на изместване с въртяща се ос C
- **Set to zero after alignment Q337**: Определяне дали TNC трябва да показва подравнените въртящи се оси към нула:
0: Не нулира показанието на въртящата се ос до 0 след подравняването
1: Нулира показанието на въртящата се ос до 0 след подравняването
- **Number in table Q305**: Въведете номера в таблицата с предварителни настройки/таблицата с нулеви точки, в които TNC да настрои въртящата се ос към нула. Ефективно, само ако Q367 = 1. Входен диапазон от 0 до 99999
- **Measured-value transfer (0, 1) Q303**:
Специфицирайте дали определения ъгъл да бъде запазен в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
0: Записва измерения ъгъл като изместване на нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
1: Записва измерения ъгъл в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).
- **Reference angle? (0=ref. axis) Q380**: Ъгъл, с който TNC да подравни сондираната права линия. Ефективно, само ако е избрано въртящата се ос = Automatic mode или C (Q312 = 0 или 6). Входен диапазон от -360.000 до 360.000

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 403 ROT IN C-AXIS
Q263=+25 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+10 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+40 ;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+17 ;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=2 ;MEASURING AXIS
Q267=+1 ;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q312=0 ;COMPENSATION AXIS
Q337=0 ;SET TO ZERO
Q305=1 ;NO. IN TABLE
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q380=+0 ;REFERENCE ANGLE



14.6 SET BASIC ROTATION (Cycle 404, DIN/ISO: G404) (Задаване на базово завъртане)

Изпълнение на цикъл

С цикъл на опипвач 404, можете да зададете всякакво базово завъртане автоматично по време на изпълнение на програма. Цикъла е предназначен предимно за нулиране на предишно базово завъртане.

Параметри на цикъл



- **Preset value for basic rotation:** Ъглова стойност, при която да бъде зададено базовото завъртане. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с предварителна настройка/нулеви точки, в които TNC да запази определеното базово завъртане.
 - 1: TNC презаписва активната нулева точка и я активира.
 - 0: TNC копира активната нулева точка към нулева точка 0, записва базовото завъртане, и активира нулевата точка 0.
 - >0: TNC само записва дефинираното базово завъртане към посочения номер на нулева точка, но не активира тази нулева точка. Използвайте Cycle 247, ако е необходимо (вижте "DATUM SETTING (Cycle 247, DIN/ISO: G247) (Задаване на нулева точка)" на страница 309)Входен диапазон от 0 до 99999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 404 BASIC ROTATION
Q307=+0 ;PRESET BASIC ROTATION
Q305=1 ;NO. IN TABLE



14.7 Compensating workpiece misalignment by rotating the c axis (Cycle 405, DIN/ISO: G405) (Компенсирание изместване на детайл чрез завъртане на оста C)

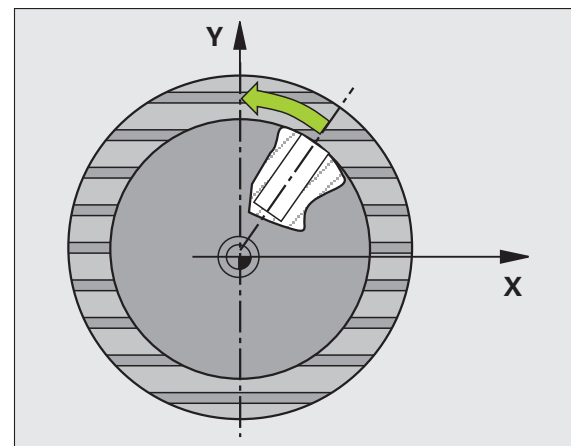
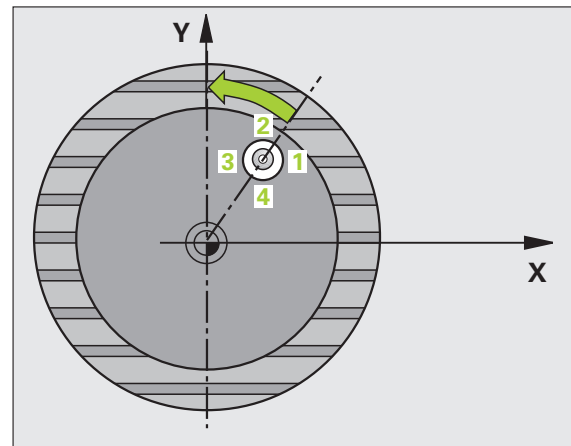
Изпълнение на цикъл

С цикъл за опипвача Cycle 405, можете да измервате

- ъглово изместване между положителната ос Y на активната координатна система и центъра на отвора, или
- ъглово изместване между номиналната позиция и действителната позиция на центъра на отвора.

TNC компенсира определеното ъглово отместване чрез завъртане на оста C. Детайла може да бъде затегнат във всяка позиция на въртящата се маса, но Y координатата на отвора трябва да бъде положителна. Ако измервате ъгловото изместване на отвора с ос на опипвача Y (хоризонтална позиция на отвора), може да е необходимо да изпълните цикъла повече от веднъж, защото стратегията за измерване причинява неточност от приблизително 1% от изместването.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началната точка за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). TNC извлича посоката на сондиране автоматично от програмирания начален ъгъл.
- 3 След това опипвача се премества по дъга от окръжност или на височината на измерване или на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- 4 TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир, а след това позиционира опипвача в центъра на измерения отвор.
- 5 Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и подравнява детайла чрез завъртане на масата. TNC завърта въртящата се маса така, че центъра на отвора след компенсацията лежи по посока на положителната Y ос, или в номиналната позиция на центъра на отвора - и с вертикалната и с хоризонталната ос на опипвач. Измереното ъглово изместване е налице също и в параметър Q150.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

За предотвратяване на сблъсък между опипвача и детайла, въведете **ниска** приблизителна стойност за номинален диаметър на джоба (или отвора).

Ако размерите на джоба и безопасното разстояние не позволяват предварително позициониране в близост до точките на допир, TNC винаги започва сондиране от центъра на джоба. В този случай опипвача не се връща до безопасната височина между четирите точки на измерване.

Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

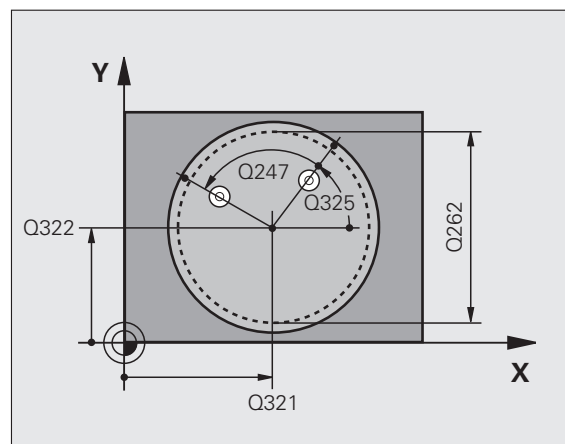
Колкото по-малък е ъгълът, толкова по-малко точно TNC може да изчисли центъра на окръжността. Минимална входна стойност: 5°.



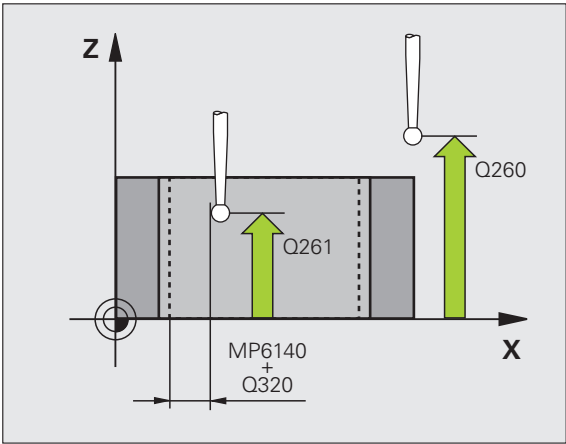
Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q321** (абсолютна стойност):
Център на отвора по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q322** (абсолютна стойност):
Център на отвора по вторичната ос на работната равнина. Ако програмирате Q322 = 0, TNC подравнява центъра на отвора до положителната Y ос. Ако програмирате Q322 да не е равно на 0, TNC подравнява центъра на отвора до номиналната позиция (Ъгъл на центъра на отвор). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Nominal diameter Q262**: Приблизителен диаметър на кръгъл джоб (или отвор). Въведете стойност, която е по-вероятно да бъде твърде малка, отколкото твърде голяма. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Starting angle Q325** (абсолютна стойност): Ъгъл между референтната ос на работната равнина и първата точка на допир. Входен диапазон от -360.000 до 360.000
- ▶ **Stepping angle Q247** (инкрементална стойност): Ъгъл между две точки на измерване. Алгебричния знак на ъгловата стъпка определя посоката на въртене (отрицателен = по посока на часовниковата стрелка), по която опипвача се премества до следващата точка на измерване. Ако желаете да сондирате дъга от окръжност вместо пълна окръжност, тогава програмирайте ъгловата стъпка да бъде по-малка от 90°. Входен диапазон от -120.000 до 120.000.



- **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Traversing to clearance height Q301**: Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 - 0**: Преместване на измерена височина между точките на измерване
 - 1**: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 - Алтернатива: **PREDEF**
- **Set to zero after alignment Q337**: Определяне дали TNC трябва да зададе показанието на ос С към нула, или да запише ъгловото изместване в колона С на таблицата с нулеви точки:
 - 0**: Задаване на показанието на ос С към нула и записване на стойността в ред 0 на таблицата с нулеви точки
 - >0**: Запишете измерената ъглово изместване в правилен алгебричен знак в таблицата с нулеви точки. Номер на ред = стойност от Q337. Ако изместване на С-ос е регистрирано в таблицата с нулеви точки, TNC добавя измереното ъглово изместване.



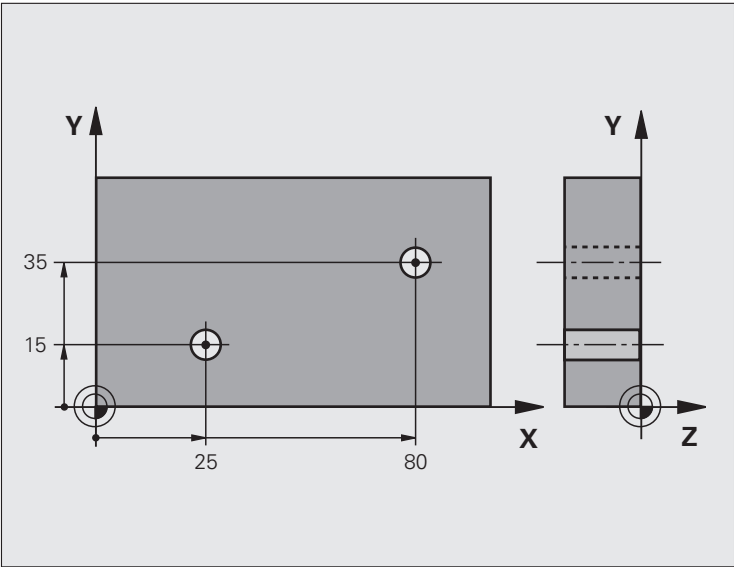
Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 405 ROT IN C AXIS
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=10 ;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0 ;STARTING ANGLE
Q247=90 ;STEPPING ANGLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q337=0 ;SET TO ZERO

14.7 Compensating workpiece misalignment by rotating the c axis (Cycle 405, DIN/ISO: G405) (Компенсиране изместване на детайл чрез завъртане на



Пример: Определяне на базово завъртане от две точки



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES	
Q268=+25 ;1ST CENTER IN 1ST AXIS	Център на първия отвор: X координата
Q269=+15 ;1ST CENTER IN 2ND AXIS	Център на първия отвор: Y координата
Q270=+80 ;2ND CENTER IN 1ST AXIS	Център на втория отвор: X координата
Q271=+35 ;2ND CENTER IN 2ND AXIS	Център на втория отвор: Y координата
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	Координата по оста на опипвача, при която се извършва измерването
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT	Височина по оста на опипвача, при която опипвача може да премине без сблъсък
Q307=+0 ;PRESET BASIC ROTATION	Ъгъл на референтната линия
Q402=1 ;ALIGNMENT	Компенсиране на изместване чрез завъртане на въртящата се маса
Q337=1 ;SET TO ZERO	Задаване на показанието до нула след подравняването
3 CALL PGM 35K47	Извикване на програма за обработка
4 END PGM CYC401 MM	





15

**Цикли на опипвач:
Автоматично задаване
на нулева точка**



15.1 Основни положения

Общ преглед

TNC предлага дванадесет цикъла за автоматично откриване на референтни точки и работа с тях, както следва:

- Задаване на определените стойности директно като показани стойности
- Въвеждане на определените стойности в таблицата с предварителни настройки
- Въвеждане на определените стойности в таблицата с нулеви точки

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
408 SLOT CENTER REF PT. Измерване на вътрешна ширина на канал и дефиниране на центъра на канала като нулева точка		Стр. 385
409 RIDGE CENTER REF PT. Измерване на външна ширина на ръб и дефиниране на центъра на ръба като нулева точка		Стр. 389
410 DATUM INSIDE RECTANGLE Измерване на вътрешна дължина и ширина на правоъгълник и дефиниране на центъра като нулева точка		Стр. 392
411 DATUM OUTSIDE RECTANGLE Измерване на външна дължина и ширина на правоъгълник и дефиниране на центъра като нулева точка		Стр. 396
412 DATUM INSIDE CIRCLE Измерване на четири точки в окръжност и дефиниране на центъра като нулева точка		Стр. 400
413 DATUM OUTSIDE CIRCLE Измерване на четири точки извън окръжност и дефиниране на центъра като нулева точка		Стр. 405
414 DATUM OUTSIDE CORNER измерване на две линии от външната страна на ъгъл и дефиниране на пресечната точка като нулева точка		Стр. 410



Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
415 DATUM INSIDE CORNER измерване на две линии от вътрешната страна на ъгъл и дефиниране на пресечната точка като нулева точка		Стр. 415
416 DATUM CIRCLE CENTER (2-ри ред със софтуерни бутони) Измерване на три отвора от окръжност с отвори и дефинирането на центъра на окръжността като нулева точка		Стр. 419
417 DATUM IN TS AXIS (2-ри ред със софтуерни бутони) измерване на позиция по оста на опипвача и дефинирането ѝ като нулева точка		Стр. 423
418 DATUM FROM 4 HOLES (2-ри ред със софтуерни бутони) Измерване на 4 отвора, разположени на кръст и определяне на пресечната точка на линиите между тях като нулева точка		Стр. 425
419 DATUM IN ONE AXIS (2-ри ред със софтуерни бутони) Измерване на която и да е позиция по която и да е ос и дефинирането ѝ като нулева точка		Стр. 429

Общи характеристики за всички цикли на опипвача за задаване на нулева точка



Можете също така да стартирате цикли за опипвач от 408 до 419 по време на активно завъртане (базово завъртане или Cycle 10).

Нулева точка и ос на опипвач

От оста на опипвача, която сте дефинирали в програмата за измерване TNC определя работната равнина за нулевата точка.:

Активна ос на опипвач	Установяване на нулева точка по
Z или W	X и Y
Y или V	Z и X
X или U	Y и Z



Записване на изчислените данни

Във всички цикли за задаване на нулеви точки можете да използвате входните параметри Q303 и Q305 за да определите как TNC да записва изчислената нулева точка:

- **Q305 = 0, Q303 = която и да е стойност**
TNC задава изчислената нулева точка на дисплея. Новата нулева точка е активна незабавно. В същото време TNC записва зададената нулева точка на екрана чрез цикъла в ред 0 на таблицата с предварителни настройки.
- **Q305 не е равен на 0, Q303 = -1**



Тази комбинация може да възникне само ако

- четете в програми, съдържащи Cycles 410 до 418, създадени на TNC 4xx
- четете в програми, съдържащи Cycles 410 до 418, създадени с по-стари софтуерни версии на iTNC 530
- не сте определили конкретно трансфера на измерената стойност с параметър Q303, когато дефинирате цикъла.

В такива случаи TNC извежда съобщение за грешка, тъй като се е променила работата с отнесените към REF таблици с нулеви точки. Трябва да дефинирате трансферирането на измерените стойности с параметър Q303.

- **Q305 не е равен на 0, Q303 = 0**
TNC изписва изчислената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла. Стойността на параметър Q305 определя номера на нулевата точка. **Активирайте нулевата точка с Cycle 7 в програмата за обработка.**
- **Q305 не е равен на 0, Q303 = 1**
TNC изписва изчислената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF координати). Стойността на параметър Q305 определя номера на предварителната настройка. **Активирайте предварителната настройка с Cycle 247 в програмата за обработка.**

Резултати от измервания в Q параметри

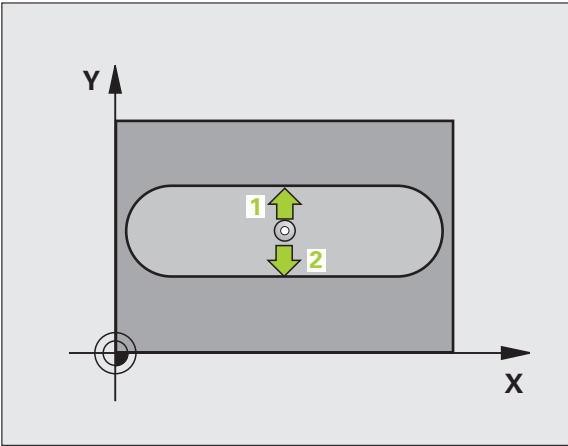
TNC записва резултатите от измервания на съответния цикъл на опипвача в глобално ефективни Q параметри от Q150 до Q160. Възможно е да използвате тези параметри във Вашата програма. Обърнете внимание на таблицата с параметри за резултати, изброени с всяко описание на цикъл.

15.2 SLOT CENTER REF PT (Cycle 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 function) (Нулева точка в център на канал)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 408 открива центъра на канал и го определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе координатите в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- 3 След това опипвача се премества или успоредно на оста на височината на измерване или линейно на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- 4 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384) и запазва действителната стойност в Q параметрите, изброени по-долу.
- 5 Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване.



Номер на параметър	Значение
Q166	Действителна стойност на ширина на измерен канал
Q157	Действителна стойност на централната линия



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

За предотвратяване на сблъсък между опипвач и детайл, въведете **ниска** приблизителна стойност за ширината на канал.

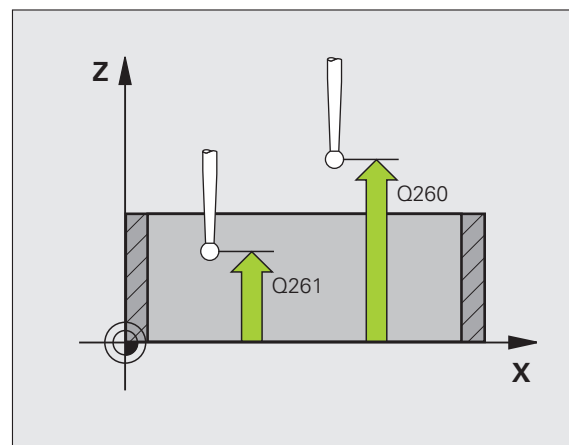
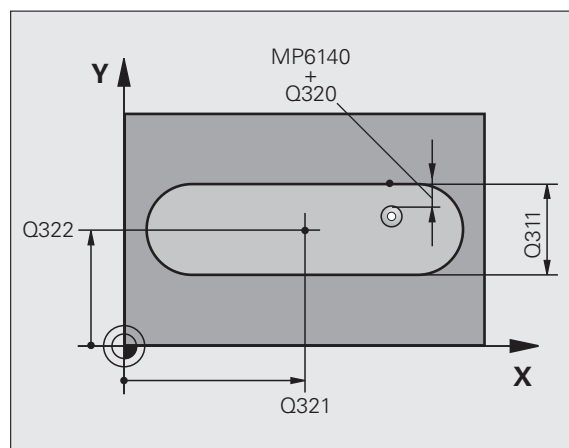
Ако ширината на канала и безопасното разстояние не позволяват предварително позициониране в близост до точките на допир, TNC винаги започва сондиране от центъра на канала. В този случай опипвача не се връща до безопасната височина между две точки на измерване.

Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q321** (абсолютна стойност):
Център на канала в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q322** (абсолютна стойност):
Център на канала във вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Width of slot Q311** (инкрементална стойност):
Ширина на канала, без значение от неговата позиция в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Measuring axis (1=1st axis / 2=2nd axis) Q272**: Ос, по която трябва да бъде извършено измерването:
1: Референтна ос = ос на измерване
2: Вторична ос = ос на измерване
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност):
Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност):
Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



- **Traversing to clearance height Q301:** Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 - 0:** Преместване на височина на измерване между точките на измерване
 - 1:** Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатите на центъра на канала. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в центъра на канала. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва центъра на канала в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- **New datum Q405 (абсолютна стойност):** Координата по оста на измерване, при която TNC трябва да зададе изчисления център на канал. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Measured-value transfer (0, 1) Q303:** Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
 - 0:** Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
 - 1:** Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).



- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 408 SLOT CENTER REF PT
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q311=25 ;SLOT WIDTH
Q272=1 ;MEASURING AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q305=10 ;NO. IN TABLE
Q405=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM

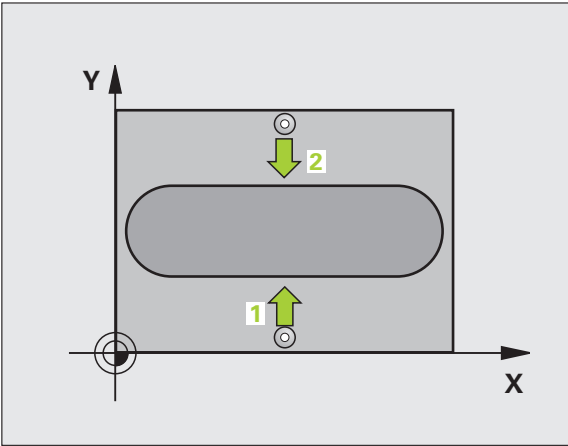


15.3 RIDGE CENTER REF PT (Cycle 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 function) (Нулева точка в център на ребро)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 409 открива центъра на ребро и го определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе координатите в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- 1 Следвайки логиката за позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за допир **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- 3 Тогава опипвача се премества на безопасна височина до следващата точка на допир **2** и докосва втората точка за допир.
- 4 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384) и запазва действителната стойност в Q параметрите, изброени по-долу.
- 5 Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване.



Номер на параметър	Значение
Q166	Действителна стойност на ширина на измерено ребро
Q157	Действителна стойност на централната линия

Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

За предотвратяване на сблъсък между опипвач и детайл, въведете **висока** приблизителна стойност за ширината на реброто.

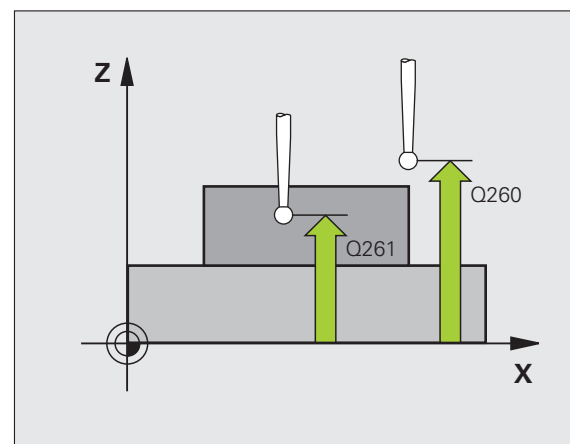
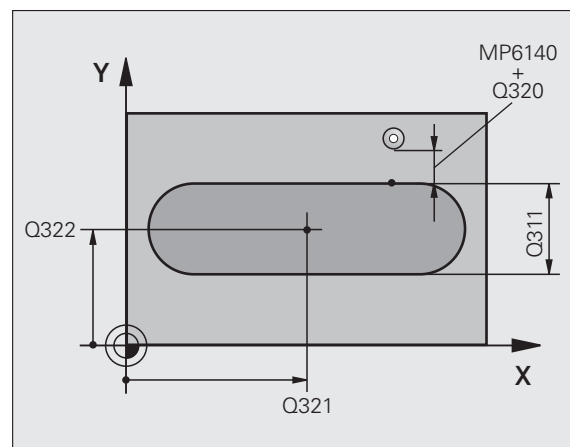
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.



Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q321** (абсолютна стойност):
Център на реброто в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q322** (абсолютна стойност):
Център на реброто във вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Width of ridge Q311** (инкрементална стойност):
Ширина на реброто, без значение от неговата позиция в работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Measuring axis (1=1st axis / 2=2nd axis) Q272:** Ос, по която трябва да бъде извършено измерването:
1: Референтна ос = ос на измерване
2: Вторична ос = ос на измерване
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност):
Координата на центъра на върха на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която ще бъде извършено измерването. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност):
Допълнително разстояние между точката на измерване и върха на сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатите на центъра на реброто. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в центъра на реброто. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва центъра на реброто в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **New datum Q405** (абсолютна стойност):
Координата по оста на измерване, при която TNC трябва да зададе изчисления център на реброто. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).
- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 409 SLOT CENTER RIDGE
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q311=25 ;RIDGE WIDTH
Q272=1 ;MEASURING AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q305=10 ;NO. IN TABLE
Q405=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM

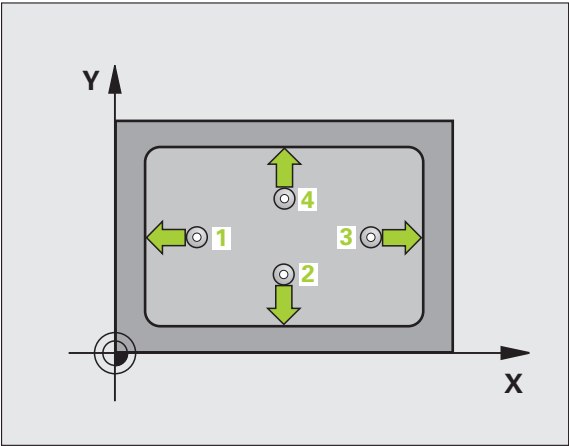


15.4 DATUM FROM INSIDE OF RECTANGLE (Cycle 410, DIN/ISO: G410) (Нулева точка в правоъгълник)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 410 открива центъра на правоъгълен джоб и го определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе координатите в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- Следвайки логиката за позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за допир **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- След това опипвача се премества или успоредно на оста на височината на измерване или линейно на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
- Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване и запазва действителните стойности в следните Q параметри.



Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q154	Действителна стойност на дължината по референтната ос
Q155	Действителна стойност на дължината по вторичната ос

Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

За предотвратяване на сблъсък между опипвач и детайл, въведете **ниска** приблизителна стойност за дължини на първата и втора страни.

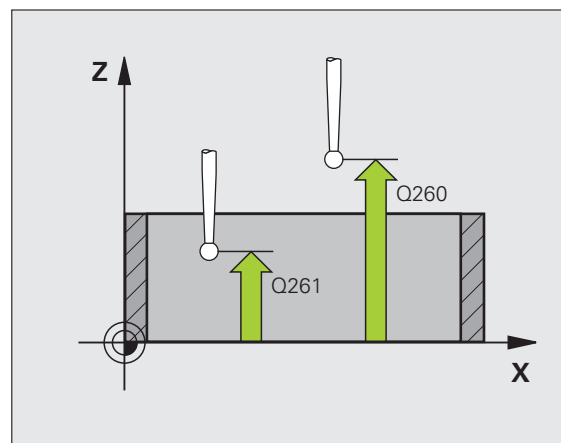
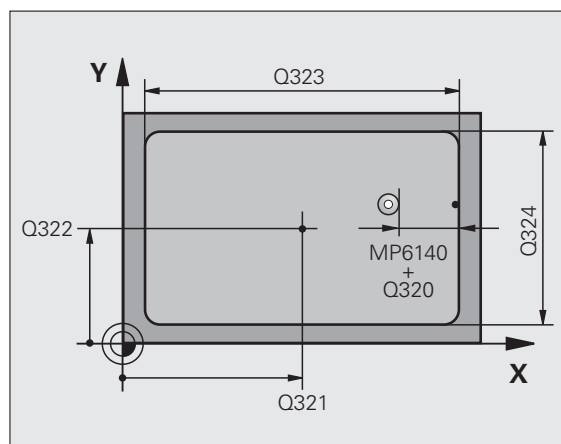
Ако размерите на джоба и безопасното разстояние не позволяват предварително позициониране в близост до точките на допир, TNC винаги започва сондиране от центъра на джоба. В този случай опипвача не се връща до безопасната височина между четирите точки на измерване.

Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q321** (абсолютна стойност):
Център на джоба в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q322** (абсолютна стойност):
Център на джоба във вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **1st side length Q323** (инкрементална стойност):
Дължина на джоба, паралелно на референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **2nd side length Q324** (инкрементална стойност):
Дължина на джоба, паралелно на вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност):
Координата на центъра на върха на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която ще бъде извършено измерването. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност):
Допълнително разстояние между точката на измерване и върха на сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



15.4 DATUM FROM INSIDE OF RECTANGLE (Cycle 410, DIN/ISO: G410) (Нулева точка в правоъгълник)



- ▶ **Traversing to clearance height Q301:** Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатите на центъра на джоба. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в центъра на джоба. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва центъра на джоба в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **New datum for reference axis Q331** (абсолютна стойност): Координата по референтната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на джоба. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **New datum for minor axis Q332** (абсолютна стойност): Координата по вторичната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на джоба. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
 Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
-1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).

- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 410 DATUM INSIDE RECTAN.
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH
Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q305=10 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM

15.4 DATUM FROM INSIDE OF RECTANGLE (Cycle 410, DIN/ISO: G410)
(Нулева точка в правоъгълник)

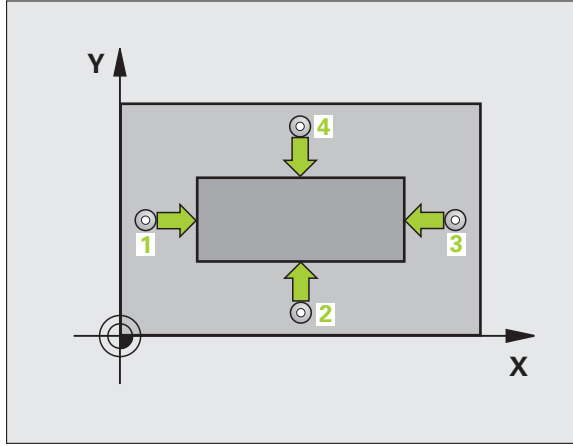


15.5 DATUM FROM OUTSIDE OF RECTANGLE (Cycle 411, DIN/ISO: G411) (Нулева точка извън правоъгълник)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 411 открива центъра на правоъгълен остров и го определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе координатите в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- 1 Следвайки логиката за позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за допир **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- 3 След това опипвача се премества или успоредно на оста на височината на измерване или линейно на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- 4 TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- 5 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
- 6 Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване и запазва действителните стойности в следните Q параметри.



Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q154	Действителна стойност на дължината по референтната ос
Q155	Действителна стойност на дължината по вторичната ос



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

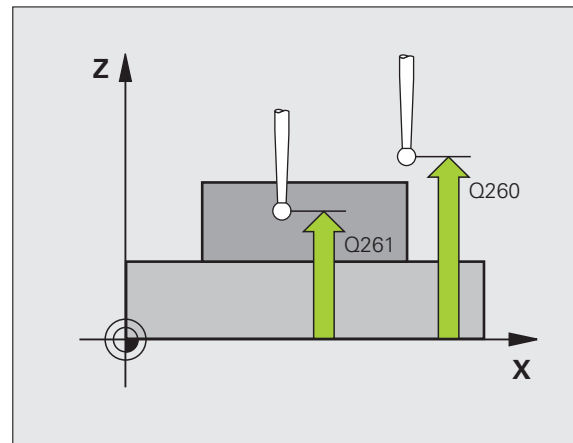
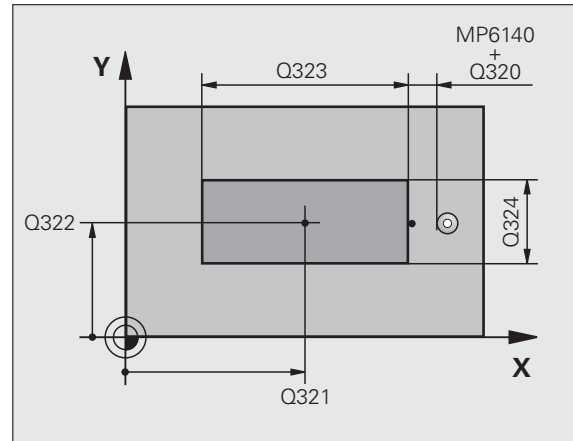
За предотвратяване на сблъсък между опипвача и детайла, въведете **висока** приблизителна стойност за дължини на първата и втора страни.

Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Параметри на цикъл



- **Center in 1st axis Q321** (абсолютна стойност):
Център на острова в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Center in 2nd axis Q322** (абсолютна стойност):
Център на острова във вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **1st side length Q323** (инкрементална стойност):
Дължина на острова, паралелна на референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **2nd side length Q324** (инкрементална стойност):
Дължина на острова, паралелна на вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност):
Координата на центъра на върха на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която ще бъде извършено измерването. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност):
Допълнително разстояние между точката на измерване и върха на сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



- ▶ **Traversing to clearance height Q301:** Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатите на центъра на острова. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в центъра на острова. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва центъра на острова в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **New datum for reference axis Q331** (абсолютна стойност): Координата по референтната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на острова. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **New datum for minor axis Q332** (абсолютна стойност): Координата по вторичната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на острова. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
-1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).

- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 411 DATUM OUTS. RECTAN.
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH
Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q305=0 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM



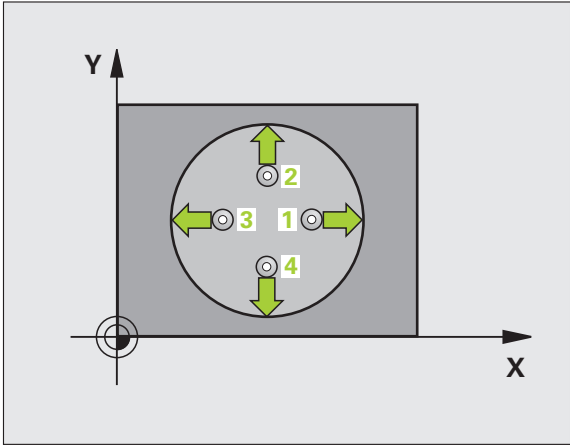
15.6 DATUM FROM INSIDE OF CIRCLE (Cycle 412, DIN/ISO: G412) (Нулева точка в окръжност)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 412 открива центъра на кръгъл джоб (или на отвор) и го определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе координатите в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). TNC извлича посоката на сондиране автоматично от програмирания начален ъгъл.
- След това опипвача се премества по дъга от окръжност или на височината на измерване или на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384) и запазва действителната стойност в Q параметрите, изброени по-долу.
- Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване.

Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q153	Действителна стойност на диаметър



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

За предотвратяване на сблъсък между опипвача и детайла, въведете **ниска** приблизителна стойност за номинален диаметър на джоба (или отвора).

Ако размерите на джоба и безопасното разстояние не позволяват предварително позициониране в близост до точките на допир, TNC винаги започва сондиране от центъра на джоба. В този случай опипвача не се връща до безопасната височина между четирите точки на измерване.

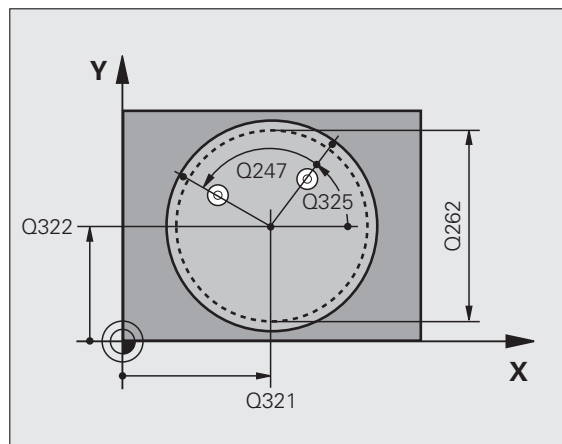
Колкото по-малък е ъгловия инкремент Q247, толкова по-неточно TNC може да изчисли нулевата точка. Минимална входна стойност: 5°

Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

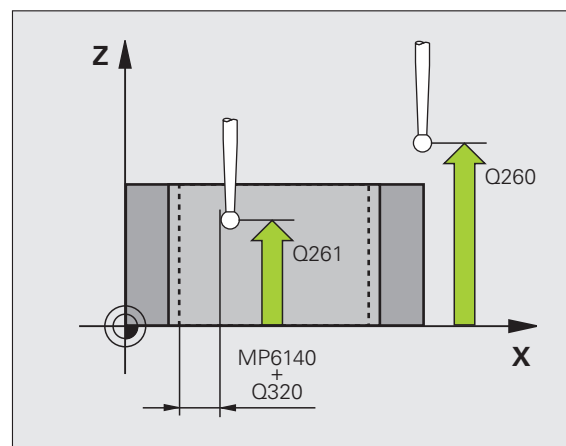
Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q321** (абсолютна стойност):
Център на джоба в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q322** (абсолютна стойност):
Център на джоба във вторичната ос на работната равнина. Ако програмирате Q322 = 0, TNC подравнява центъра на отвора до положителната Y ос. Ако програмирате Q322 да не е равно на 0, TNC подравнява центъра на отвора до номиналната позиция. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Nominal diameter Q262**: Приблизителен диаметър на кръгъл джоб (или отвор). Въведете стойност, която е по-вероятно да бъде твърде малка, отколкото твърде голяма. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Starting angle Q325** (абсолютна стойност): Ъгъл между референтната ос на работната равнина и първата точка на допир. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- ▶ **Stepping angle Q247** (инкрементална стойност): Ъгъл между две точки на измерване. Алгебричният знак на ъгловата стъпка определя посоката на въртене (отрицателен = по посока на часовниковата стрелка), по която опипвача се премества до следващата точка на измерване. Ако желаете да сондирате дъга от окръжност вместо пълна окръжност, тогава програмирайте ъгловата стъпка да бъде по-малка от 90°. Входен диапазон от -120.0000 до 120.0000



- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Traversing to clearance height Q301**: Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 - 0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
 - 1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Number in table Q305**: Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатите на центъра на джоба. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в центъра на джоба. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва центъра на джоба в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **New datum for reference axis Q331** (абсолютна стойност): Координата по референтната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на джоба. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **New datum for minor axis Q332** (абсолютна стойност): Координата по вторичната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на джоба. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
 Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
 -1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
 0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
 1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).
- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
 0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
 1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 412 DATUM INSIDE CIRCLE
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0 ;STARTING ANGLE
Q247=+60 ;STEPPING ANGLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q305=12 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM
Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS
Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE



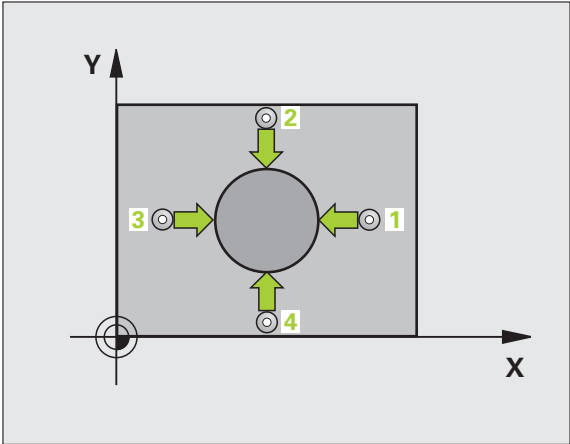
- ▶ **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **No. of measuring points (4/3) Q423:** Специфицира дали TNC трябва да измери отвора с 4 или 3 точки за измерване:
4: Използване на 4 точки за измерване (стандартна настройка)
3: Използване на 3 точки за измерване
- ▶ **Type of traverse? Line=0/Arc=1 Q365:** Определяне на функцията за траектория, с която опипвача трябва да се движи между точките за измерване, ако "преместване до безопасна височина" (traverse to clearance height) (Q301=1) е активно.
0: Преместване по права линия между точките за измерване
1: Преместване по дъга от окръжност по диаметъра на сегмента между точките за измерване

15.7 DATUM FROM OUTSIDE OF CIRCLE (Cycle 413, DIN/ISO: G413) (Нулева точка извън окръжност)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 413 открива центъра на кръгъл остров и го определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе координатите в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). TNC извлича посоката на сондиране автоматично от програмирания начален ъгъл.
- 3 След това опипвача се премества по дъга от окръжност или на височината на измерване или на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- 4 TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- 5 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384) и запазва действителната стойност в Q параметрите, изброени по-долу.
- 6 Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване.



Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q153	Действителна стойност на диаметър



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

За предотвратяване на сблъсък между опипвач и детайл, въведете **висока** приблизителна стойност за номиналния диаметър на острова.

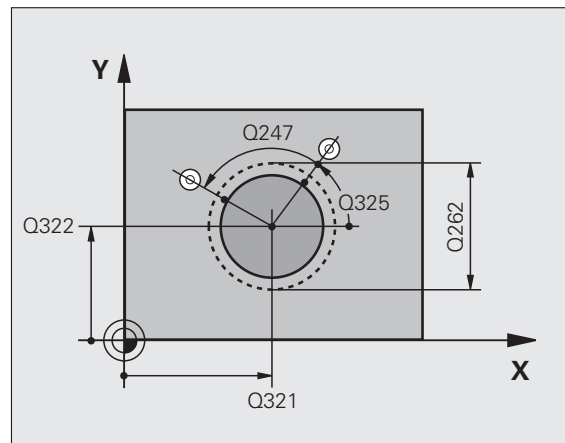
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Колкото по-малък е ъгловия инкремент Q247, толкова по-малко точно TNC може да изчисли нулевата точка. Минимална входна стойност: 5°.

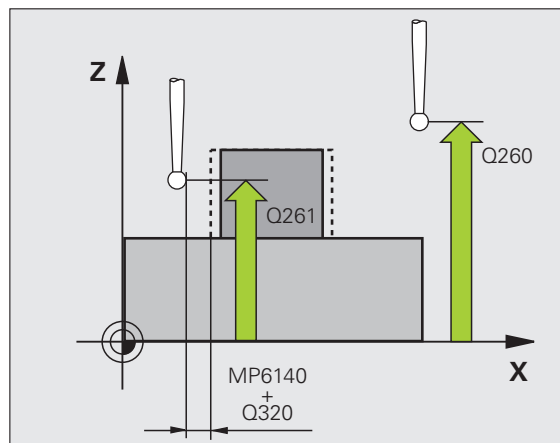
Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q321** (абсолютна стойност):
Център на острова в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q322** (абсолютна стойност):
Център на острова във вторичната ос на работната равнина. Ако програмирате Q322 = 0, TNC подравнява центъра на отвора до положителната Y ос. Ако програмирате Q322 да не е равно на 0, TNC подравнява центъра на отвора до номиналната позиция. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Nominal diameter Q262**: Приблизителен диаметър на острова. Въведете стойност, която е вероятно да бъде твърде голяма, отколкото твърде малка. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Starting angle Q325** (абсолютна стойност): Ъгъл между референтната ос на работната равнина и първата точка на допир. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- ▶ **Stepping angle Q247** (инкрементална стойност): Ъгъл между две точки на измерване. Алгебричния знак на ъгловата стъпка определя посоката на въртене (отрицателен = по посока на часовниковата стрелка), по която опипвача се премества до следващата точка на измерване. Ако желаете да сондирате дъга от окръжност вместо пълна окръжност, тогава програмирайте ъгловата стъпка да бъде по-малка от 90°. Входен диапазон от -120.0000 до 120.0000



- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Traversing to clearance height Q301**: Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 - 0**: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
 - 1**: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Number in table Q305**: Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в които TNC да запише координатите на центъра на острова. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в центъра на острова. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва центъра на острова в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **New datum for reference axis Q331** (абсолютна стойност): Координата по референтната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на острова. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **New datum for minor axis Q332** (абсолютна стойност): Координата по вторичната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на острова. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
 Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
-1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).
- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 = 1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE
Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0 ;STARTING ANGLE
Q247=+60 ;STEPPING ANGLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q305=15 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM
Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS
Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE



- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0
- **No. of measuring points (4/3) Q423:** Специфицира дали TNC трябва да измери острова с 4 или 3 точки за измерване:
 - 4:** Използване на 4 точки за измерване (стандартна настройка)
 - 3:** Използване на 3 точки за измерване
- **Type of traverse? Line=0/Arc=1 Q365:** Определяне на функцията за траектория, с която опипвача трябва да се движи между точките за измерване, ако "преместване до безопасна височина" (traverse to clearance height) (Q301=1) е активно.
 - 0:** Преместване по права линия между точките за измерване
 - 1:** Преместване по дъга от окръжност по диаметъра на сегмента между точките за измерване



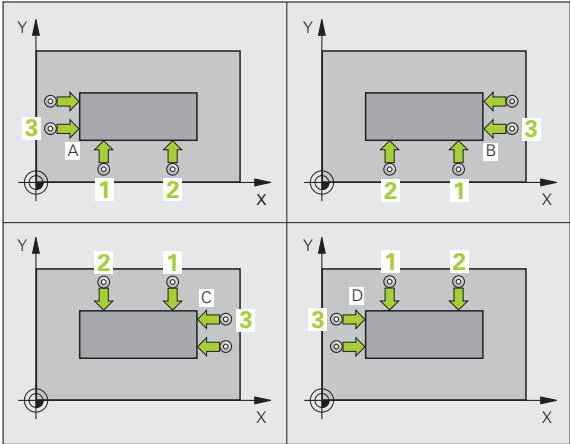
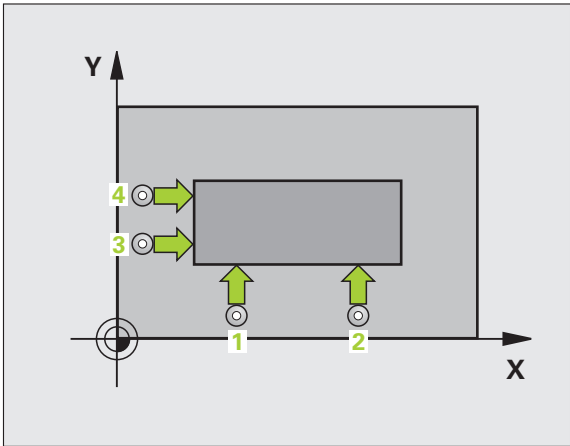
15.8 DATUM FROM OUTSIDE OF CORNER (Cycle 414, DIN/ISO: G414) (Нулева точка извън ъгъл)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 414 открива пресечната точка на две линии и я определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе пресечната точка в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача на бърз ход (стойност от MP6150) до първата точка за измерване **1** (вижте фигурата горе в дясно). TNC измества опипвача с безопасното разстояние по посока обратна на съответната посока на преместване.
- След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). TNC извлича посоката на сондиране автоматично от програмираната 3-та точка на измерване.
- След това опипвача се премества до следващата начална позиция **2** и измерва втората точка за допир.
- TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384) и запазва координатите на определения ъгъл в Q параметрите, изброени по-долу.
- Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване.

Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на ъгъл по референтна ос
Q152	Действителна стойност на ъгъл по вторична ос



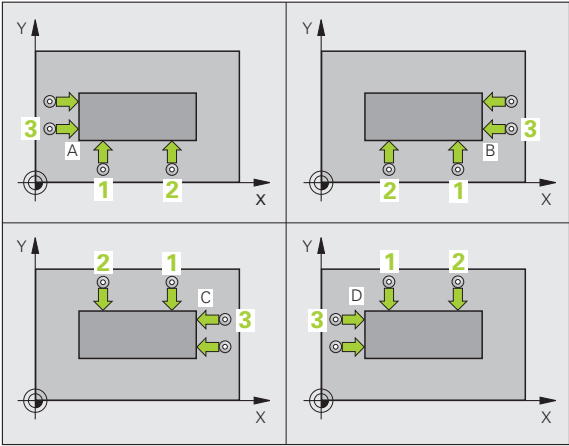
Моля, имайте предвид при програмиране:

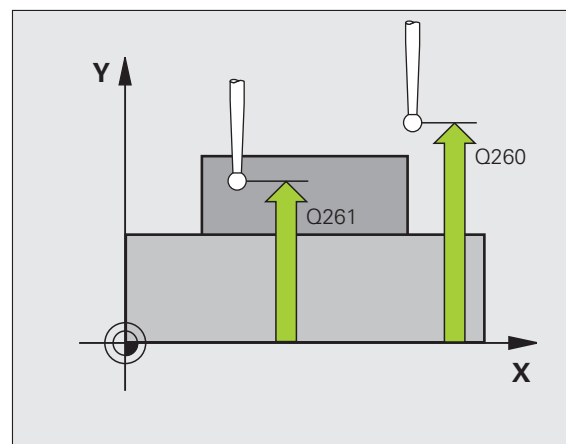
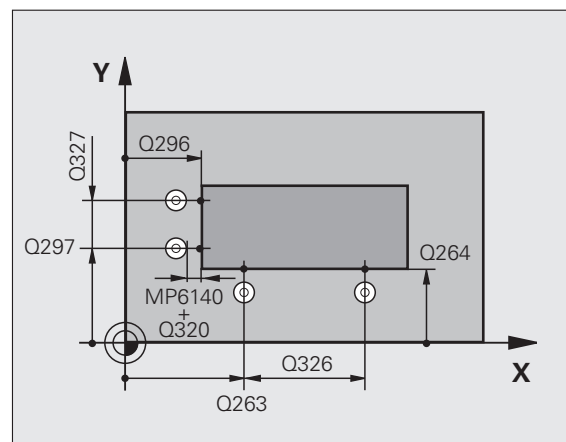
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

TNC винаги измерва първия ред по посока на вторичната ос на работната равнина.

Чрез определяне на позициите на точките на измерване **1** и **3** Вие също определяте ъгъла, при който TNC задава нулевата точка (вижте фигурата в средата в дясно и таблицата долу вдясно).

Ъгъл	X координата	Y координата
A	Точка 1 е по-голяма от точка 3	Точка 1 е по-малка от точка 3
B	Точка 1 е по-малка от точка 3	Точка 1 е по-малка от точка 3
C	Точка 1 е по-малка от точка 3	Точка 1 е по-голяма от точка 3
D	Точка 1 е по-голяма от точка 3	Точка 1 е по-голяма от точка 3





- ▶ **Traversing to clearance height Q301:** Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Execute basic rotation Q304:** Определяне на това дали TNC трябва да компенсира изместването на детайла с базово завъртане:
0: Без базово завъртане
1: Базово завъртане
- ▶ **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в която TNC да запише координатите на ъгла. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в ъгла. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва ъгла в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **New datum for reference axis Q331 (абсолютна стойност):** Координата по референтната ос, при която TNC трябва да зададе ъгла. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **New datum for minor axis Q332 (абсолютна стойност):** Координата по вторичната ос, при която TNC трябва да зададе изчисления ъгъл. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
 Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
-1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).



- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

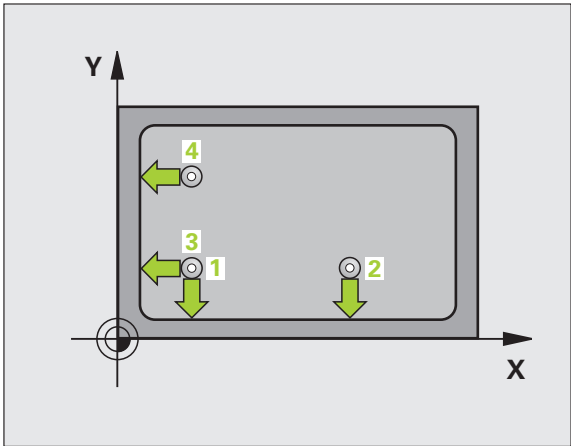
5 TCH PROBE 414 DATUM OUTSIDE CORNER	
Q263=+37 ;	1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+7 ;	1ST POINT 2ND AXIS
Q326=50 ;	SPACING IN 1ST AXIS
Q296=+95 ;	3RD POINT 1ST AXIS
Q297=+25 ;	3RD POINT 2ND AXIS
Q327=45 ;	SPACING IN 2ND AXIS
Q261=-5 ;	MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;	SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;	CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;	MOVE TO CLEARANCE
Q304=0 ;	BASIC ROTATION
Q305=7 ;	NO. IN TABLE
Q331=+0 ;	DATUM
Q332=+0 ;	DATUM
Q303=+1 ;	MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;	PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;	1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;	2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;	3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;	DATUM

15.9 DATUM FROM INSIDE OF CORNER (Cycle 415, DIN/ISO: G415) (Нулева точка в ъгъл)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 415 открива пресечната точка на две линии и я определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе пресечната точка в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача с бърз ход (стойност от MP6150) до първата точка на допир **1** (вижте фигурата долу в дясно), която сте дефинирали в цикъла. TNC измества опипвача с безопасното разстояние по посока обратна на съответната посока на преместване.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). Посоката на измерване се извлича от номера, чрез който идентифицирате ъгъла.
- 3 След това опипвача се премества до следващата начална позиция **2** и измерва втората точка за допир.
- 4 TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- 5 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384) и запазва координатите на определения ъгъл в Q параметрите, изброени по-долу.
- 6 Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване.



Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на ъгъл по референтна ос
Q152	Действителна стойност на ъгъл по вторична ос



Моля, имайте предвид при програмиране:



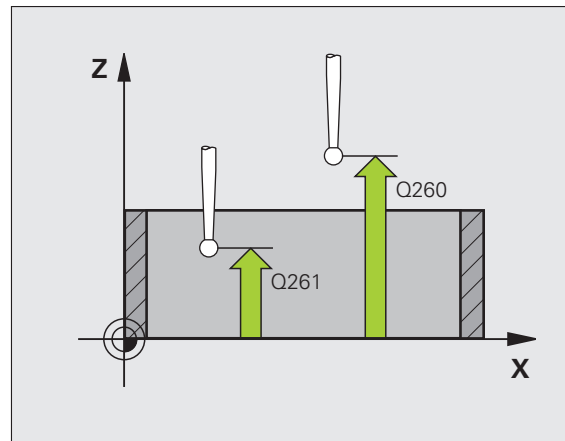
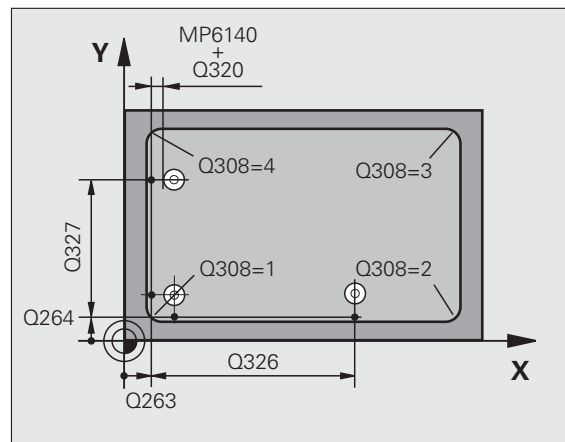
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

TNC винаги измерва първия ред по посока на вторичната ос на работната равнина.

Параметри на цикъл



- ▶ **1st meas. point 1st axis Q263** (абсолютна стойност): Координата на първата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **1st meas. point 2nd axis Q264** (абсолютна стойност): Координата на първата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Spacing in 1st axis Q326** (инкрементална стойност): Разстояние между първата и втора точки за измерване по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Spacing in 2nd axis Q327** (инкрементална стойност): Разстояние между третата и четвърта точки за измерване по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Corner Q308:** Номер, идентифициращ ъгъла, който TNC трябва да зададе като нулева точка. Входен диапазон от 1 до 4
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



- ▶ **Traversing to clearance height Q301:** Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Execute basic rotation Q304:** Определяне на това дали TNC трябва да компенсира изместването на детайла с базово завъртане:
0: Без базово завъртане
1: Базово завъртане
- ▶ **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в която TNC да запише координатите на ъгла. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в ъгла. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва ъгла в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- ▶ **New datum for reference axis Q331** (абсолютна стойност): Координата по референтната ос, при която TNC трябва да зададе ъгла. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **New datum for minor axis Q332** (абсолютна стойност): Координата по вторичната ос, при която TNC трябва да зададе изчисления ъгъл. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
 Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
-1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).



- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 415 DATUM INSIDE CORNER
Q263=+37 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+7 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q326=50 ;SPACING IN 1ST AXIS
Q296=+95 ;3RD POINT 1ST AXIS
Q297=+25 ;3RD POINT 2ND AXIS
Q327=45 ;SPACING IN 2ND AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q304=0 ;BASIC ROTATION
Q305=7 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM

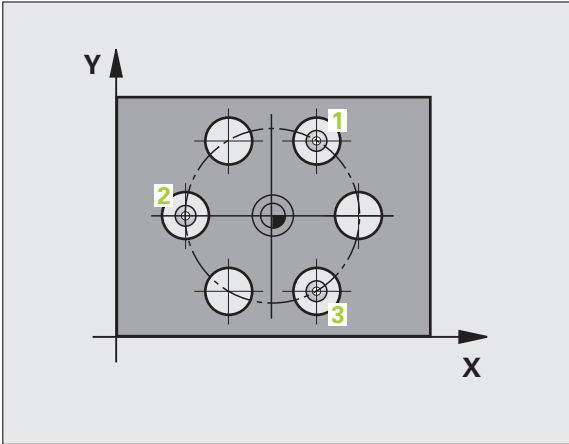


15.10 DATUM CIRCLE CENTER (Cycle 416, DIN/ISO: G416) (Нулева точка в център на окръжност)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 416 открива центъра на окръжност от отвори и го определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе координатите в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача на бърз ход (стойност от MP6150) до точката, въведена като център на първия отвор **1**
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на първия отвор.
- 3 Опипвача се връща до безопасна височина и след това до позицията, въведена като център на втория отвор **2**.
- 4 TNC премества опипвача до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на втория отвор.
- 5 Опипвача се връща до безопасна височина и след това до позицията, въведена като център на третия отвор **3**.
- 6 TNC премества опипвача до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на третия отвор.
- 7 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384) и запазва действителната стойност в Q параметрите, изброени по-долу.
- 8 Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване.



Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q153	Действителна стойност на диаметъра на окръжност от отвори



Моля, имайте предвид при програмиране:

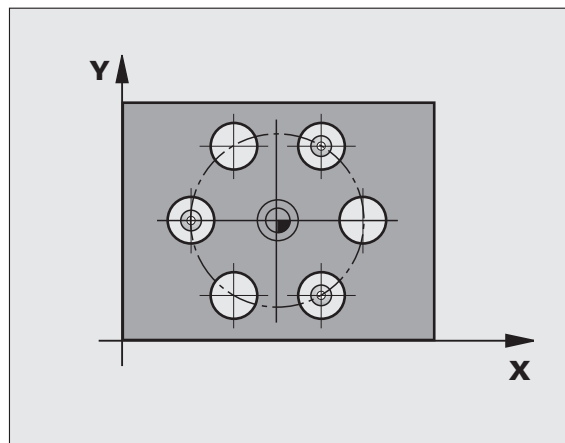
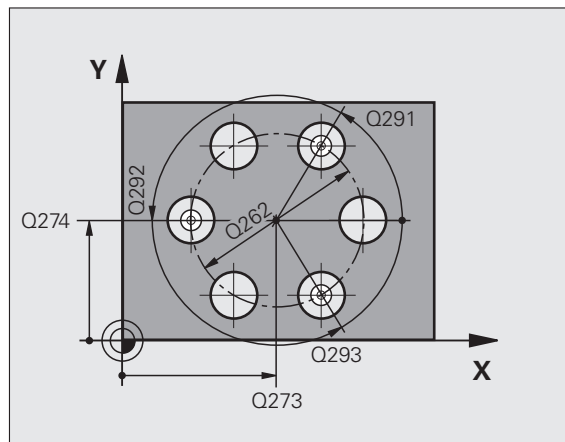


Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Параметри на цикъл



- **Center in 1st axis Q273** (абсолютна стойност):
Център на окръжност от отвори (номинална стойност) по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Center in 2nd axis Q274** (абсолютна стойност):
Център на окръжност от отвори (номинална стойност) по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Nominal diameter Q262**: Въведете приблизителен диаметър на окръжност от отвори. Колкото по-малък диаметър е дефиниран, толкова по-точен трябва да бъде номиналният диаметър. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Angle of 1st hole Q291** (абсолютна стойност):
Полярни координати на ъгъл на центъра на първия отвор в работната равнина. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- **Angle of 2nd hole Q292** (абсолютна стойност):
Полярен координатен ъгъл на центъра на втория отвор в работната равнина. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- **Angle of 3rd hole Q293** (абсолютна стойност):
Полярни координати на ъгъл на центъра на третия отвор в работната равнина. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност):
Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



- **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки/предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатите на центъра на окръжността с отвори. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в центъра на окръжността от отвори. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва центъра на окръжността от отвори в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- **New datum for reference axis Q331** (абсолютна стойност): Координата по референтната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на окръжността от отвори. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum for minor axis Q332** (абсолютна стойност): Координата по вторичната ос, при която TNC трябва да зададе центъра на окръжността от отвори. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
 Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
 -1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
 0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
 1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).



- **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140, и е ефективно само когато нулевата точка е сондирана по поста на опипвача. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=90 ;NOMINAL DIAMETER
Q291=+34 ;ANGLE OF 1ST HOLE
Q292=+70 ;ANGLE OF 2ND HOLE
Q293=+210;ANGLE OF 3RD HOLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q305=12 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+1 ;DATUM
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE

15.11 DATUM IN TOUCH PROBE AXIS (Cycle 417, DIN/ISO: G417) (Нулева точка по ос на опипвач)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвача Cycle 417 измерва която и да е координата по оста на опипвача и я определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе измерената координата в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

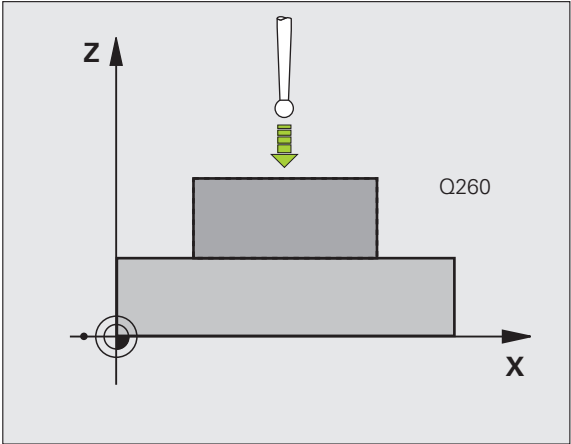
- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до програмираната начална точка за измерване 1 с бърз ход (стойност от MP6150). TNC измества опипвача с безопасното разстояние в положителна посока на оста на опипвача.
- 2 След това опипвача се премества по неговата собствена ос до въведената като точка на допир координата 1 и измерва действителната позиция с обикновено движение за сондиране.
- 3 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384) и запазва действителната стойност в Q параметрите, изброени по-долу.

Номер на параметър	Значение
Q160	Действителна стойност на измерена точка

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача. След това TNC задава нулевата точка по тази ос.



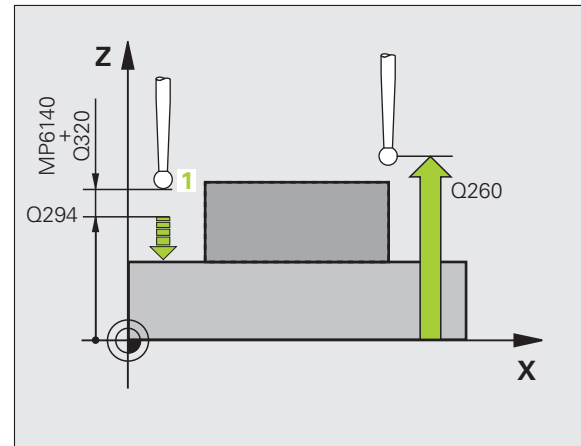
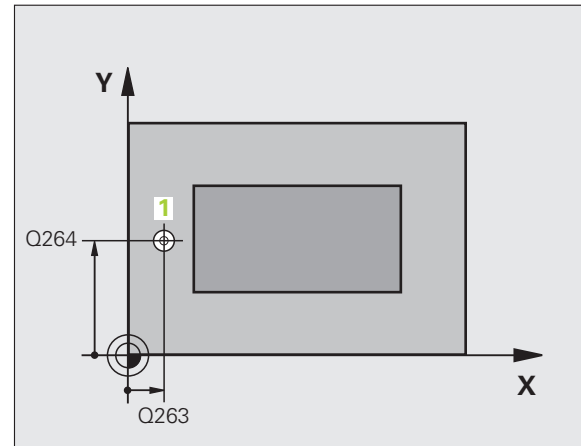
15.11 DATUM IN TOUCH PROBE AXIS (Cycle 417, DIN/ISO: G417) (Нулева точка по ос на опипвач)



Параметри на цикъл



- **1st meas. point 1st axis Q263** (абсолютна стойност): Координата на първата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **1st meas. point 2nd axis Q264** (абсолютна стойност): Координата на първата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **1st meas. point 3rd axis Q294** (абсолютна стойност): Координата на първата точка за допир по оста на опипвача. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатата. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е на сондираната повърхност. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва координатите в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Measured-value transfer (0, 1) Q303:** Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
-1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).



Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS
Q263=+25 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q294=+25 ;1ST POINT 3RD AXIS
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
Q305=0 ;NO. IN TABLE
Q333=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER

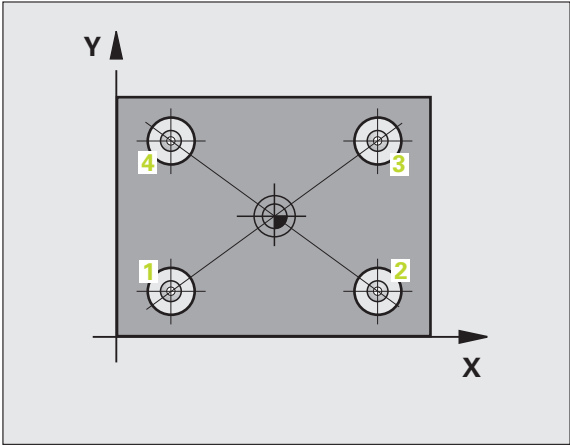


15.12 DATUM AT CENTER OF 4 HOLES (Cycle 418, DIN/ISO: G418) (Нулева точка в центъра на четири отвора)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 418 изчислява пресечната точка на линиите, свързващи срещуположни отвори и задава нулевата точка в пресечната точка. Ако желаете, TNC може също да въведе пресечната точка в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача на бърз ход (стойност от MP6150) до центъра на първия отвор **1**.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на първия отвор.
- 3 Опипвача се връща до безопасна височина и след това до позицията, въведена като център на втория отвор **2**.
- 4 TNC премества опипвача до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на втория отвор.
- 5 TNC повтаря стъпки 3 и 4 за отвори **3** и **4**.
- 6 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384). TNC изчислява нулевата точка като пресечна на линиите свързващи центровете на отворите **1/3** и **2/4** и запазва действителните стойности в Q параметрите изброени по-долу.
- 7 Ако желаете TNC впоследствие измерва нулевата точка по оста на опипвача в отделно измерване.



Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на пресечна точка по референтна ос
Q152	Действителна стойност на пресечна точка по вторична ос

15.12 DATUM AT CENTER OF 4 HOLES (Cycle 418, DIN/ISO: G418) (Нулева точка в центъра на четири отвора)



Моля, имайте предвид при програмиране:

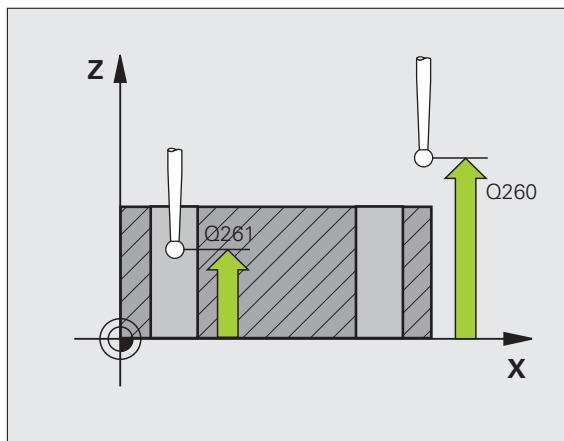
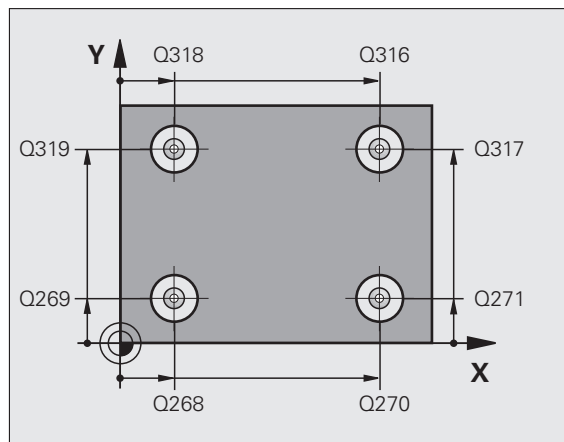


Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Параметри на цикъл



- ▶ **First center in 1st axis Q268** (абсолютна стойност): Център на първия отвор по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **First center in 2nd axis Q269** (абсолютна стойност): Център на първия отвор по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Second center in 1st axis Q270** (абсолютна стойност): Център на втория отвор по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Second center in 2nd axis Q271** (абсолютна стойност): Център на втория отвор по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **3rd center in 1st axis Q316** (абсолютна стойност): център на третия отвор по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Third center in 2nd axis Q317** (абсолютна стойност): Център на третия отвор по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Fourth center in 1st axis Q318** (абсолютна стойност): Център на четвъртия отвор по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Fourth center in 2nd axis Q319** (абсолютна стойност): Център на четвъртия отвор по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



- **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатите на пресечната точка на линиите. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е в пресечната точка на свързващите линии. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва координатите на пресечната точка на свързващите линии в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- **New datum for reference axis Q331** (абсолютна стойност): Координата по референтната ос, при която TNC трябва да зададе изчислената пресечна точка на свързващите линии. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **New datum for minor axis Q332** (абсолютна стойност): Координата по вторичната ос, при която TNC трябва да зададе изчислената пресечна точка на свързващите линии. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
 Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
 -1: Да не се използва. Въвежда се от TNC, когато се четат стари програми (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).
 0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
 1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).



- ▶ **Probe in TS axis Q381:** Специфицира дали TNC трябва също да зададе нулева точка по оста на опипвача:
0: Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
1: Да се задава нулева точка по оста на опипвача
- ▶ **Probe TS axis: Coord. 1st axis Q382** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по референтната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1
- ▶ **Probe TS axis: Coord. 2nd axis Q383** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по вторичната ос на работната равнина, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Probe TS axis: Coord. 3rd axis Q384** (абсолютна стойност): Координата на точката на допир по оста на опипвача, в която точка трябва да бъде зададена нулевата точка по оста на опипвача. Ефективно само ако Q381 =1. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **New datum in TS axis Q333** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

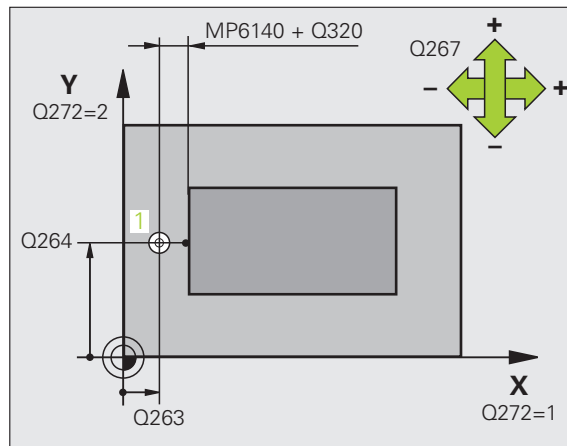
5 TCH PROBE 418 DATUM FROM 4 HOLES
Q268=+20 ;1ST CENTER IN 1ST AXIS
Q269=+25 ;1ST CENTER IN 2ND AXIS
Q270=+150;2ND CENTER IN 1ST AXIS
Q271=+25 ;2ND CENTER IN 2ND AXIS
Q316=+150;3RD CENTER IN 1ST AXIS
Q317=+85 ;3RD CENTER IN 2ND AXIS
Q318=+22 ;4TH CENTER IN 1ST AXIS
Q319=+80 ;4TH CENTER IN 2ND AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q305=12 ;NO. IN TABLE
Q331=+0 ;DATUM
Q332=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS
Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS
Q333=+0 ;DATUM

15.13 DATUM IN ONE AXIS (Cycle 419, DIN/ISO: G419) (Нулева точка по една ос)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвача Cycle 419 измерва която и да е координата по която и да е ос и я определя като нулева точка. Ако желаете, TNC може също да въведе измерената координата в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварителни настройки.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до програмираната начална точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC измества опипвача с безопасното разстояние по посока обратна на програмираната посока на сондиране.
- 2 След това опипвача се премества до програмираната височина на измерване и измерва действителната позиция с обикновено движение за измерване.
- 3 Накрая TNC връща опипвача до безопасната височина и обработва определената нулева точка в зависимост от параметрите на цикъла Q303 и Q305 (вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384).



Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

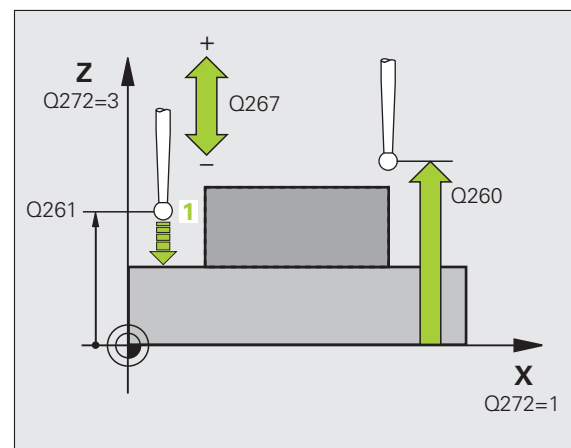
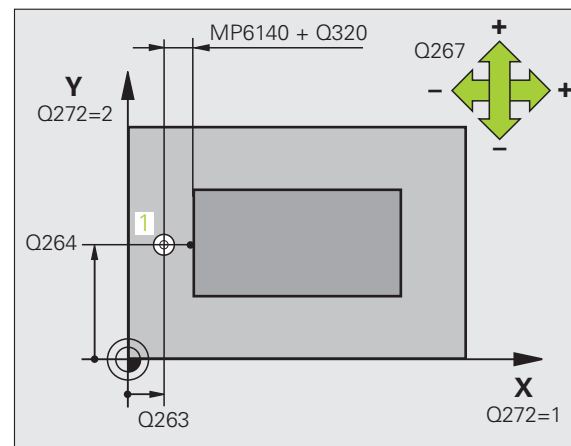
Ако използвате Cycle 419 последователно няколко пъти за да запишете нулевата точка в повече от една ос в таблицата с предварителни настройки, трябва да активирате последния предварително записан номер чрез Cycle 419 след всяко изпълнение на Cycle 419 (това не е необходимо ако презаписвате активната предварителна настройка).

Параметри на цикъл



- ▶ **1st meas. point 1st axis Q263** (абсолютна стойност): Координата на първата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **1st meas. point 2nd axis Q264** (абсолютна стойност): Координата на първата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Measuring axis (1 to 3: 1=reference axis) Q272:** Ос, по която трябва да бъде извършено измерването:
 - 1: Референтна ос = ос на измерване
 - 2: Вторична ос = ос на измерване
 - 3: Ос на опипвача = ос на измерване

Обозначение на ос		
Активна ос на опипвач: Q272= 3	Съответна референтната ос: Q272 = 1	Съответна вторична ос: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z



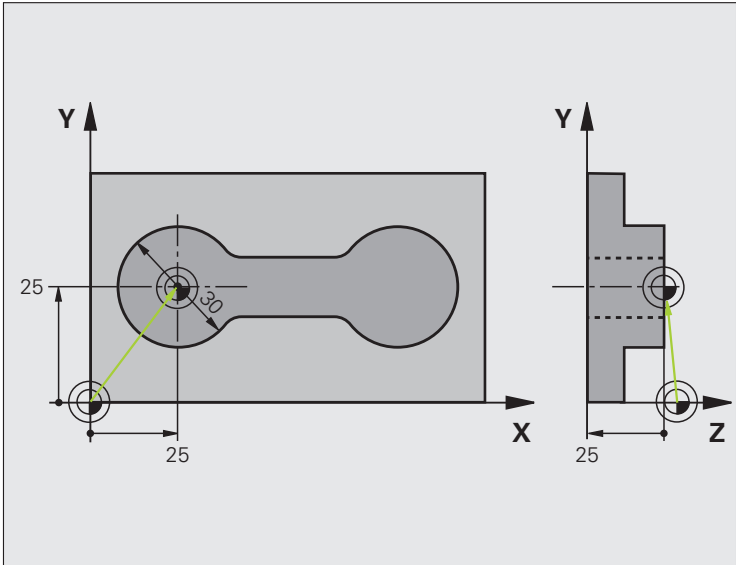
- **Traverse direction Q267:** Посока, по която опипвача да приближи детайла:
 -1: Отрицателна посока на преместване
 +1: Положителна посока на преместване
- **Number in table Q305:** Въведете номера в таблицата с нулеви точки или таблицата с предварително зададени настройки, в който TNC да запише координатата. Ако въведете Q305=0 и Q303=1, TNC автоматично задава дисплея така, че новата нулева точка е на сондираната повърхност. Ако въведете Q305=0 и Q303=0, TNC записва координатите в ред 0 на таблицата с нулеви точки. Входен диапазон от 0 до 99999
- **New datum Q333 (абсолютна стойност):**
 Координата, при която TNC трябва да зададе нулевата точка. Настройка по подразбиране = 0. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Measured-value transfer (0, 1) Q303:**
 Специфицирайте дали определената нулева точка да бъде запазена в таблицата с нулеви точки или в таблицата с предварителни настройки:
 -1: Да не се използва. Вижте "Записване на изчислените данни" на страница 384
 0: Записва определената нулева точка в активната таблица с нулеви точки. Референтната система е активната координатна система на детайла.
 1: Записва определената нулева точка в таблицата с предварителни настройки. Референтната система е координатната система на машината (REF система).

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 419 DATUM IN ONE AXIS
Q263=+25 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q261=+25 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
Q272=+1 ;MEASURING AXIS
Q267=+1 ;TRAVERSE DIRECTION
Q305=0 ;NO. IN TABLE
Q333=+0 ;DATUM
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER



Пример: Задаване на нулева точка в центъра на сегмент от окръжност и на горната повърхност на детайла



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

Извикване на инструмента 0 за определяне на оста на опипвач

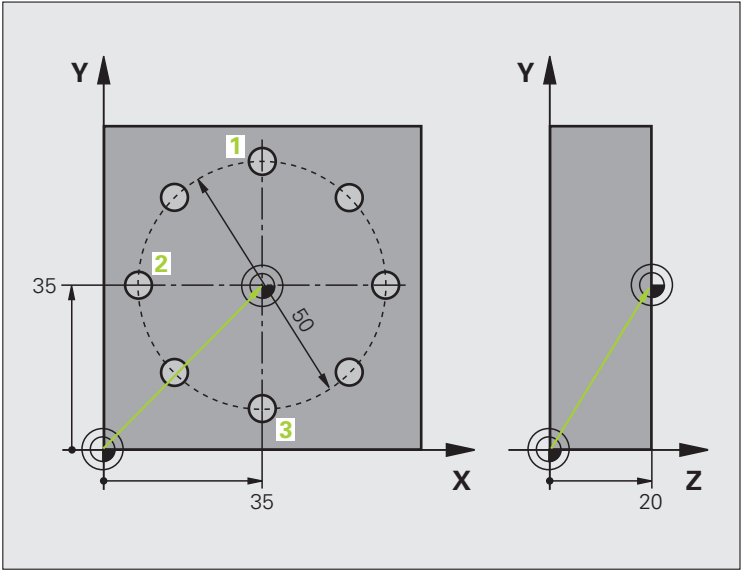


2 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE	
Q321=+25 ;CENTER IN 1ST AXIS	Център на окръжност: X координата
Q322=+25 ;CENTER IN 2ND AXIS	Център на окръжност: Y координата
Q262=30 ;NOMINAL DIAMETER	Диаметър на окръжност
Q325=+90 ;STARTING ANGLE	Полярни координати на ъгъл за първа точка на допир
Q247=+45 ;STEPPING ANGLE	Ъглова стъпка за изчисляване на точки на допир от 2 до 4
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	Координата по оста на опипвача, при която се извършва измерването
Q320=2 ;SET-UP CLEARANCE	Безопасно разстояние в допълнение на MP6140
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT	Височина по оста на опипвача, при която опипвача може да премине без сблъсък
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE	Не се премества до безопасна височина между точките на измерване
Q305=0 ;NO. IN TABLE	Задаване на показание
Q331=+0 ;DATUM	Задаване на показание по X до 0
Q332=+10 ;DATUM	Задаване на показание по Y до 10
Q303=+0 ;MEAS. VALUE TRANSFER	Без функция, докато бъде зададено показание
Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS	Също така се задава нулева точка по оста на опипвача
Q382=+25 ;1ST CO. FOR TS AXIS	X координата на точката на допир
Q383=+25 ;2ND CO. FOR TS AXIS	Y координата на точката на допир
Q384=+25 ;3RD CO. FOR TS AXIS	Z координата на точката на допир
Q333=+0 ;DATUM	Задаване на показания по Z до 0
Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS	Брой на точки за измерване
Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE	Позиция по дъга от окръжност или по права линия до следващата точка на допир
3 CALL PGM 35K47	Извикване на програма за обработка
4 END PGM CYC413 MM	



Пример: Задаване на нулева точка на горната повърхност на детайл и в центъра окръжност, получена от центровете на отвори

Измерения център на окръжност, получена от центровете на отвори, трябва да бъде записан в таблицата с предварителни настройки, така че да може да се използва по-късно.



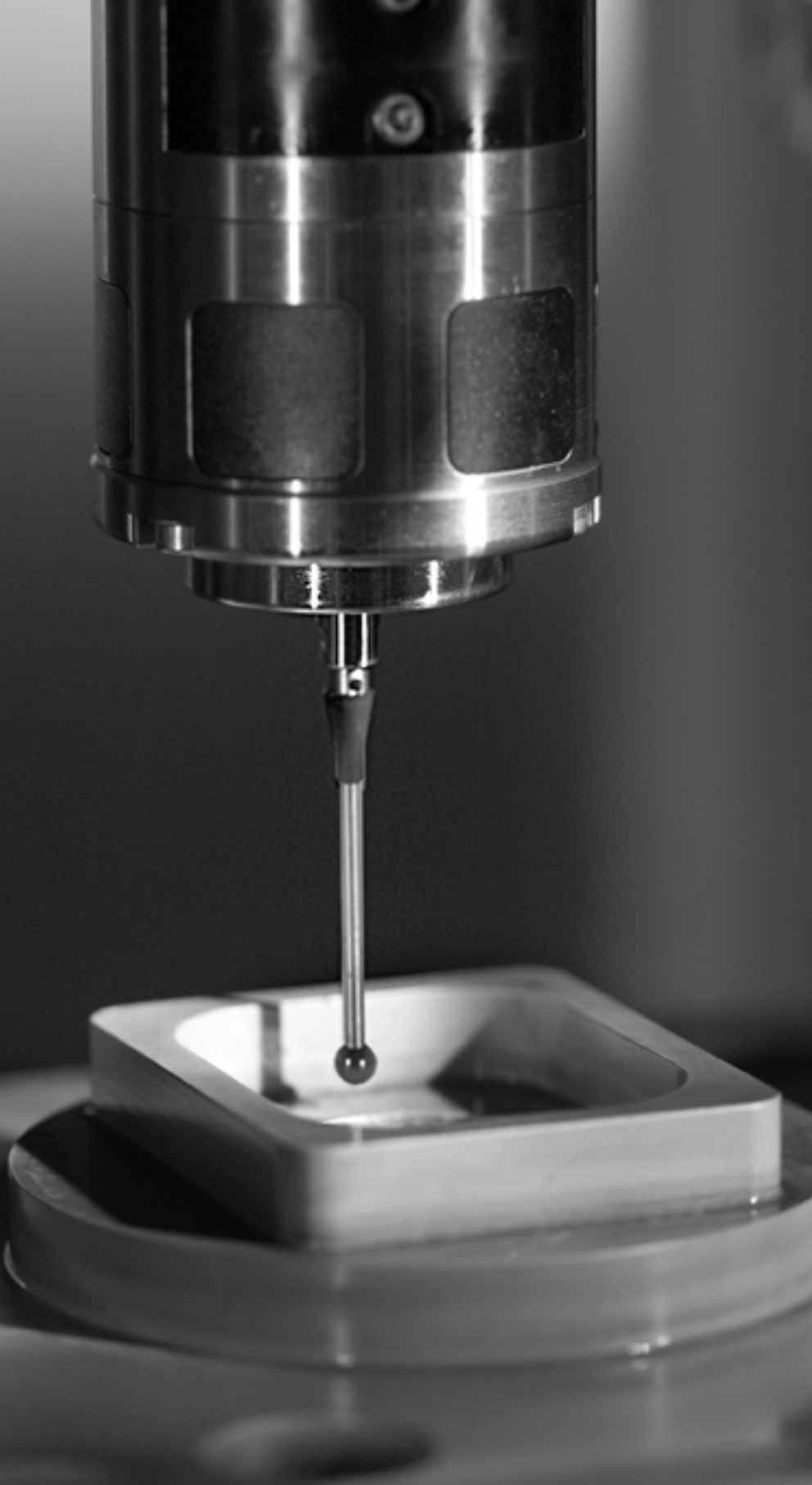
0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Извикване на инструмента 0 за определяне на оста на опипвач
2 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS	Дефиниране на цикъл за задаване на нулева точка по оста на опипвача
Q263=+7,5;1ST POINT 1ST AXIS	Точка на допир: X координата
Q264=+7,5;1ST POINT 2ND AXIS	Точка на допир: Y координата
Q294=+25 ;1ST POINT 3RD AXIS	Точка на допир: Z координата
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	Безопасно разстояние в допълнение на MP6140
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT	Височина по оста на опипвача, при която опипвача може да премине без сблъсък
Q305=1 ;NO. IN TABLE	Запис на Z координата в ред 1
Q333=+0 ;DATUM	Задаване на оста на опипвача към 0
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER	В таблицата с предварителни настройки PRESET.PR, запазете изчислената нулева точка спрямо координатната система базирана на машината (REF система)



3 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER	
Q273=+35 ;CENTER IN 1ST AXIS	Център на окръжността, получена от отвори: X координата
Q274=+35 ;CENTER IN 2ND AXIS	Център на окръжността, получена от отвори: Y координата
Q262=50 ;NOMINAL DIAMETER	Диаметър на окръжността от отвори
Q291=+90 ;ANGLE OF 1ST HOLE	Полярни координати на ъгъл за центъра на първи отвор 1
Q292=+180;ANGLE OF 2ND HOLE	Полярни координати на ъгъл за центъра на втори отвор 2
Q293=+270;ANGLE OF 3RD HOLE	Полярни координати на ъгъл за центъра на трети отвор 3
Q261=+15 ;MEASURING HEIGHT	Координата по оста на опипвача, при която се извършва измерването
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT	Височина по оста на опипвача, при която опипвача може да премине без сблъсък
Q305=1 ;NO. IN TABLE	Въведете центъра на окръжност, образувана от центровете на отвори (X и Y) в ред 1
Q331=+0 ;DATUM	
Q332=+0 ;DATUM	
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER	В таблицата с предварителни настройки PRESET.PR, запазете изчислената нулева точка спрямо координатната система базирана на машината (REF система)
Q381=0 ;PROBE IN TS AXIS	Да не се задава нулева точка по оста на опипвача
Q382=+0 ;1ST CO. FOR TS AXIS	Няма функция
Q383=+0 ;2ND CO. FOR TS AXIS	Няма функция
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS	Няма функция
Q333=+0 ;DATUM	Няма функция
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	Безопасно разстояние в допълнение на MP6140
4 CYCL DEF 247 DATUM SETTING	Активиране на нова предварителна настройка с Cycle 247
Q339=1 ;DATUM NUMBER	
6 CALL PGM 35KLZ	Извикване на програма за обработка
7 END PGM CYC416 MM	







16

**Цикли на опипвач:
Автоматична проверка
на детайл**



16.1 Основни положения

Общ преглед

TNC предлага дванадесет цикъла за автоматично измерване на детайл.

Извикване	Софтуерен бутон	Страница
0 REFERENCE PLANE Измерване на координата по избираема ос		Стр. 444
1 POLAR DATUM PLANE Измерване на точка по посока на сондиране		Стр. 445
420 MEASURE ANGLE Измерване на ъгъл в работната равнина		Стр. 447
421 MEASURE HOLE Измерване на позицията и диаметъра на отвор		Стр. 450
422 MEASURE CIRCLE OUTSIDE Измерване на позицията и диаметъра на кръгъл остров		Стр. 454
423 MEASURE RECTANGLE INSIDE Измерване на позицията, дължината и ширината на правоъгълен джоб		Стр. 458
424 MEASURE RECTANGLE OUTSIDE Измерване на позицията, дължината и ширината на правоъгълен джоб		Стр. 462
425 MEASURE INSIDE WIDTH (2-ри ред със софтуерни бутони) Измерване на ширина на канал		Стр. 467
426 MEASURE RIDGE WIDTH (2-ри ред със софтуерни бутони) Измерване на ширината на ребро		Стр. 470
427 MEASURE COORDINATE (2-ри ред със софтуерни бутони) Измерване на която и да е координата по избираема ос		Стр. 473
430 MEASURE BOLT HOLE CIRCLE (2-ри ред със софтуерни бутони) Измерване на позиция и диаметър на окръжност от отвори		Стр. 476
431 MEASURE PLANE (2-ри ред със софтуерни бутони) Измерване на ъглите на оси A и B на равнина		Стр. 480



Записване на резултатите от измерването

За всички цикли, в които автоматично измервате детайли (с изключение на Cycle 0 и 1), TNC може да записва резултатите от измерването. В съответните цикли на опипвача можете да определите дали TNC да

- Запише протокола от измерването във файл
- Прекъсне изпълнението на програмата и покаже протокола от измерването на екрана
- Да не създава протокол от измерване

Ако желаете да запазите протокола от измерването като файл, TNC, по подразбиране, го записва като ASCII файл в директорията, от която стартирате програмата за измерване. Като алтернатива, можете също да изпратите протокола от измерване директно до принтера или да го трансферирате към PC чрез интерфейс за данни. За да направите това, настройте функцията за отпечатване (в конфигурационното меню на интерфейса) към RS232:\ (вижте също в Ръководството за потребителя в "MOD функции, Настройване на интерфейс за данни").



Всички измерени стойности, изброени в протоколния файл се отнасят до нулевата точка, активна по време на съответния цикъл, който сте стартирали. В допълнение, координатната система може да бъде завъртяна в равнината или равнината може да бъде наклонена чрез използване на 3-D ROT. В този случай, TNC конвертира резултатите от измерването към съответната активна координатна система.

Използвайте софтуера на HEIDENHAIN за трансфер на данни, ако желаете да изведете протокола от измерването чрез интерфейса за данни.



Пример: Протокол от измерване за цикъл на опипвач Cycle 421:

Протокол от измерване за цикъл на опипвач Cycle 421 Hole Measuring

Дата: 30-06-2005

Време: 6:55:04

Програма за измерване: TNC:\GEN35712\CHECK1.H

Номинални стойности:

Център по референтна ос: 50.0000

Център по вторична ос: 65.0000

Диаметър: 12.0000

Зададени гранични стойности:

Максимални размери на център по референтна ос: 50.1000

Мин. граница за център по референтна ос: 49.9000

Максимални размери на център по вторична ос: 65.1000

Мин. граница за център по вторична ос: 64.9000

Максимален размер за отвор: 12.0450

Минимален размер за отвор: 12.0000

Действителни стойности:Център

Референтна ос: 50.0810

Център по вторична ос: 64.9530

Диаметър: 12.0259

Отклонения:

Център по референтна ос: 0.0810

Център по вторична ос: -0.0470

Диаметър: 0.0259

Допълнителни резултати от измервания: Височина на измерване:

-5.0000

Край на протокола от измерване



Резултати от измервания в Q параметри

TNC записва резултатите от измервания на съответния цикъл на опивача в глобално ефективни Q параметри от Q150 до Q160. Отклонения от номинална стойност се записват в параметрите от Q161 до Q166. Обърнете внимание на таблицата с параметри за резултати, изброени с всяко описание на цикъл.

По време на дефиниция на цикъл TNC показва също така параметрите за резултата за съответния цикъл в помощна графика (вижте фигурата горе в дясно). Посочения параметър за резултат принадлежи към този входен параметър.

Класифициране на резултати

За някои цикли можете да запитате за състоянието на измерените резултати чрез глобално ефективни Q параметри от Q180 до Q182.:

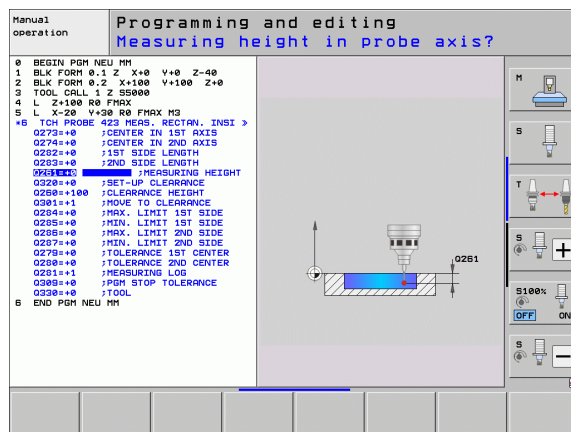
Клас на резултати	Стойност на параметър
Резултати от измервания са в допуса	Q180 = 1
Необходима е преработка	Q181 = 1
Брак	Q182 = 1

TNC задава маркера за преработка или брак, веднага щом една от измерените стойности попадне извън допуса. За да се определи кой от измерените резултати лежи извън допуса, проверете протокола от измерването, или сравнете съответните резултати от измерването (Q150 до Q160) с техните гранични стойности.

В Cycle 427 TNC приема, че извършвате измерване на външни размери (остров). Можете обаче да коригирате състоянието на измерването, като въведете правилен максимален и минимален размер заедно с посоката на измерване.



Също така, TNC настройва маркерите за състояние, ако нямате дефинирани никакви стойности на допуск или максимални/минимални размери.



Мониторинг на допуск

За повечето цикли за проверка на детайла, TNC може да изпълни мониторинг на допуса. Това изисква Вие да дефинирате необходимите гранични стойности по време на дефиниция на цикъл. Ако не желаете да следите за толерансите, просто оставете 0 (стойност по подразбиране) в параметрите за мониторинг.

Мониторинг на инструмент

За някои цикли за проверка на детайла, TNC може да изпълни мониторинг на инструмента. Тогава TNC следи дали

- Радиуса на инструмента трябва да бъде компенсирен, заради отклоненията от номиналната стойност (стойности в Q16x).
- Отклоненията от номиналната стойност (стойности в Q16x) са по-големи от допуса за счупване на инструмента.

Компенсация на инструмент



Тази функция работи само:

- Ако таблицата с инструменти е активна.
- Ако мониторинга за инструмент е включен в цикъла (въведете номер на инструмент или Q330 да не е равно на 0). Изберете въвеждане на името на инструмента чрез софтуерен бутон. TNC вече не показва дясната единична кавичка.

Ако изпълнявате няколко измервания за компенсация, TNC добавя съответно измереното отклонение към стойността съхранена в таблицата за инструменти.

TNC винаги компенсира радиуса на инструмента в колоната DR на таблицата за инструменти, дори ако измереното отклонение лежи в рамките на дадения толеранс. Можете да запитате дали е необходимо преработване чрез параметър Q181 в NC програмата (Q181=1: трябва да бъде преработено).

За Cycle 427:

- Ако ос на активната работна равнина е дефинирана като ос на измерване (Q272 = 1 или 2), TNC компенсира радиуса на инструмента, както е описано по-нагоре. От определената посока на преместване (Q267) TNC изпълнява посоката на компенсация.
- Ако оста на опипвача е дефинирана като ос на измерване (Q272 = 3), TNC компенсира дължината на инструмента.

Мониторинг за счупване на инструмент



Тази функция работи само:

- Ако таблицата с инструменти е активна.
- Ако мониторинга за инструмент е включен в цикъла (въведете Q330 да не е равно на 0).
- Ако допускат за счупване RBREAK за номера на инструмент, въведен в таблицата е по-голям от 0 (вижте също Ръководство за потребителя, раздел 5.2 "Данни за инструмент").

TNC ще изведе съобщение за грешка и ще спре изпълнението на програма, ако измереното отклонение е по-голямо от допускат за счупване на инструмента. В същото време инструмента ще бъде деактивиран в таблицата с инструменти (колона TL = L).

Референтна система за резултати от измервания

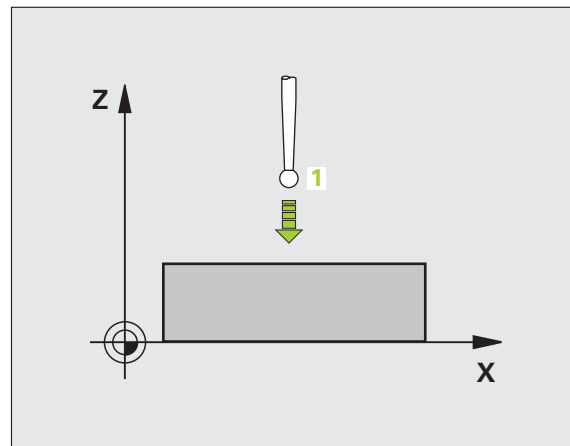
TNC трансферира всички резултати от измерването към параметрите за резултат и протоколния файл в активната координатна система, или както може да е случая, изместената и/или наклонена координатна система.



16.2 REF. PLANE (Cycle 0, DIN/ISO: G55) (Референтна равнина)

Изпълнение на цикъл

- 1 Опипвача се премества с бърз ход (стойност от MP6150) до началната позиция **1** програмирана в цикъла.
- 2 След това опипвача приближава детайла със скорост на подаване, зададена в MP6120. Посоката на сондиране е определена в цикъла.
- 3 След като TNC е запазил позицията, опипвача се прибира до началната точка и записва измерената координата в Q параметър. TNC записва също координатите на позицията на опипвача в момента на подаване на тригериращия сигнал в параметрите от Q115 до Q119. За стойностите в тези параметри TNC не отчита дължината и радиуса на накрайника (стилуса).



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

Предварително позиционирайте опипвача за да избегнете сблъсък, когато приближава програмираната точка за предварително позициониране.

Параметри на цикъл



- **Parameter number for result:** Въведете номер за Q параметър, към който желаете да присъедините координатата. Входен диапазон: 0 до 1999
- **Probing axis/Probing direction:** Въведете оста на сондиране с бутоните за избор на ос или ASCII клавиатура и алгебричния знак за посока на сондиране. Потвърдете въведеното с бутона ENT. Входен диапазон: Всички NC оси
- **Nominal position value:** Използвайте бутоните за избор на ос или ASCII клавиатурата за да въведете всички координати на номиналните стойности на точките за предварително позициониране за опипвача. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- За да завършите въвеждането, натиснете бутона ENT.

Пример: NC блокове

67 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q5 X-

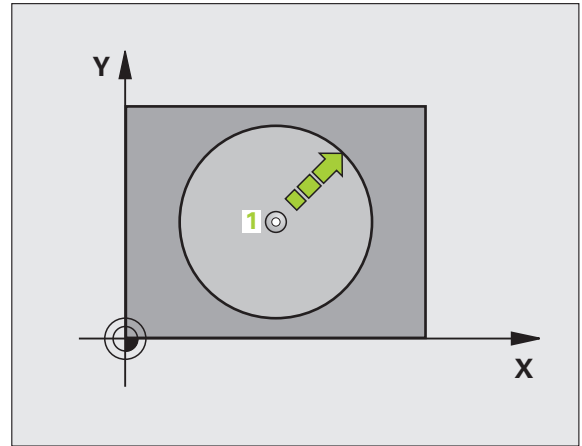
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 POLAR REFERENCE PLANE (Cycle 1) (Референтна равнина в полярни координати)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвача Cycle 1 измерва която и да е позиция на детайла, в която и да е посока.

- 1 Олипвача се премества с бърз ход (стойност от MP6150) до началната позиция **1** програмирана в цикъла.
- 2 След това опипвача приближава детайла със скорост на подаване, зададена в MP6120. По време на сондиране TNC се движи едновременно по две оси (в зависимост от ъгъла на сондиране). Посока на сондиране е определена от полярния ъгъл, въведен в цикъла.
- 3 След като TNC запазва позицията, опипвача се връща към началната точка. TNC съхранява също координатите на позицията на опипвача в момента на тригериране на сигнала в параметри от Q115 до Q119.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Опасност от сблъсък!

Предварително позиционирайте опипвача за да избегнете сблъсък, когато приближава програмираната точка за предварително позициониране.



Оста на сондиране, дефинирана в цикъла, специфицира равнината на сондиране:

- Ос на сондиране X: Равнина X/Y
- Ос на сондиране Y: Равнина Y/Z
- Ос на сондиране Z: Равнина Z/X

Параметри на цикъл



- **Probing axis:** Въведете оста на сондиране с бутоните за избор на ос или ASCII клавиатура. Потвърдете въведеното с бутона ENT. Входен диапазон: X, Y или Z
- **Probing angle:** Ъгъл, измерен от оста на сондиране, по която опипвача се премества. Входен диапазон от -180.0000 до 180.000
- **Nominal position value:** Използвайте бутоните за избор на ос или ASCII клавиатурата за да въведете всички координати на номиналните стойности на точката за предварително позициониране за опипвача. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- За да завършите въвеждането, натиснете бутона ENT.

Пример: NC блокове

67 TCH PROBE 1.0 POLAR REFERENCE PLANE

68 TCH PROBE 1.1 X ANGLE: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5



16.4 MEASURE ANGLE (Cycle 420, DIN/ISO: G420) (Измерване на ъгъл)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 420 измерва ъгъла, който всяка права повърхност на детайла описва спрямо референтната ос на работната равнина.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до програмираната начална точка за измерване 1 с бърз ход (стойност от MP6150). TNC измества опипвача с безопасното разстояние по посока обратна на дефинираната посока на преместване.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- 3 След това опипвача се премества до следващата начална позиция 2 и измерва втората точка за допир.
- 4 TNC връща опипвача до безопасна височина и записва измерения ъгъл в следния Q параметър:

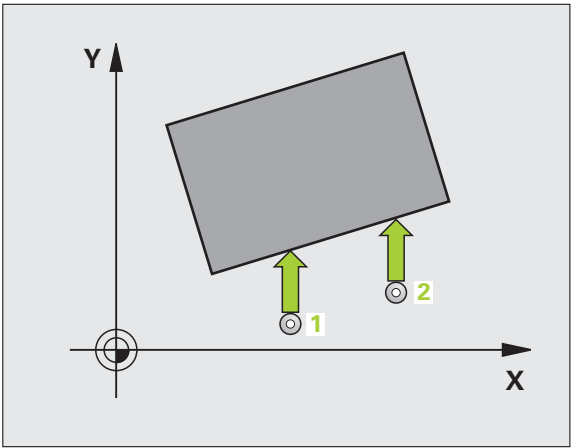
Номер на параметър	Значение
Q150	Измерения ъгъл се отнася спрямо референтната ос на равнината за обработка.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

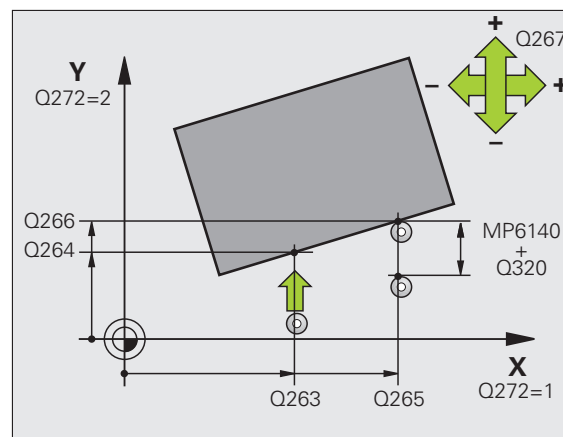
Ако ос на опипвача = ос на измерване, задайте Q263 да е равно на Q265 ако трябва да се измерва ъгъла около ос A; задайте Q263 да не е равно на Q265 ако ъгъла, който трябва да се измери е около ос B.



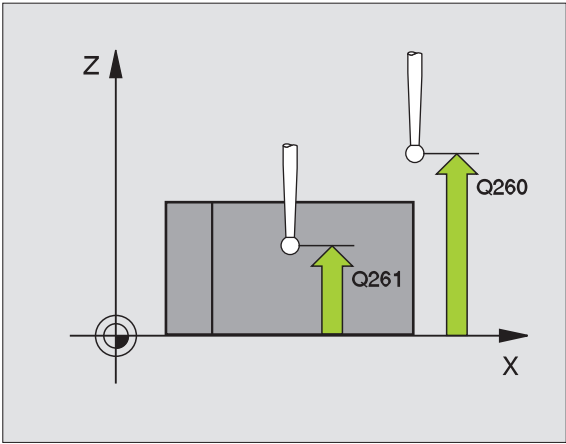
Параметри на цикъл



- ▶ **1st meas. point 1st axis Q263** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **1st meas. point 2nd axis Q264** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd meas. point 1st axis Q265** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd meas. Point 2nd axis Q266** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measuring axis Q272:** Ос, по която трябва да бъде извършено измерването:
 - 1: Референтна ос = ос на измерване
 - 2: Вторична ос = ос на измерване
 - 3: Ос на опипвача = ос на измерване



- **Traverse direction 1 Q267:** Посока, по която опипвача да приближи детайла:
 -1: Отрицателна посока на преместване
 +1: Положителна посока на преместване
- **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Traversing to clearance height Q301:** Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
 1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
 0: Без протокол от измерване
 1: Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR420.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
 2: Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.



Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 420 MEASURE ANGLE
Q263=+10 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+10 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+15 ;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+95 ;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=1 ;MEASURING AXIS
Q267=-1 ;TRAVERSE DIRECTION
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE
Q281=1 ;MEASURING LOG



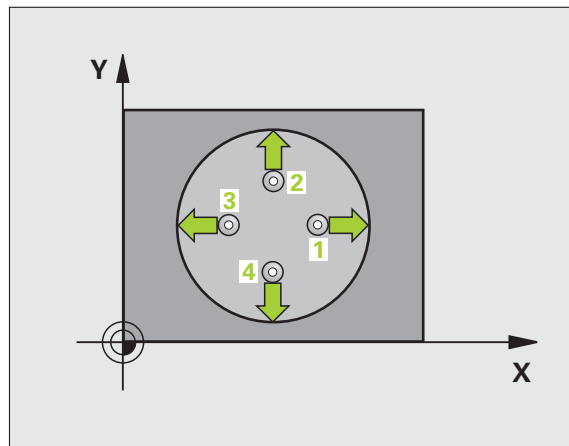
16.5 MEASURE HOLE (Cycle 421, DIN/ISO: G421) (Измерване на отвор)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 421 измерва центъра и диаметъра на отвор (или кръгъл джоб). Ако определите съответните стойности на допуски в цикъла, TNC прави сравнение на номинална-към-действителна стойност и записва стойностите на отклонението в системни параметри.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). TNC извлича посоката на сондиране автоматично от програмирания начален ъгъл.
- 3 След това опипвача се премества по дъга от окръжност или на височината на измерване или на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- 4 TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- 5 Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва действителните стойности и отклоненията в следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q153	Действителна стойност на диаметър
Q161	Отклонение на център по референтна ос
Q162	Отклонение на център по вторична ос
Q163	Отклонение от диаметър



Моля, имайте предвид при програмиране:



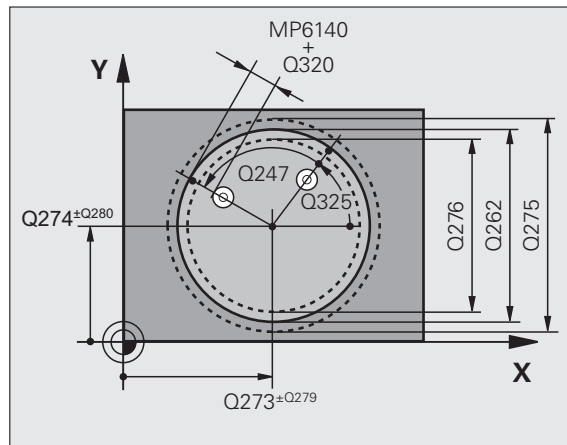
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Колкото по-малък е ъгъла, толкова по-неточно TNC може да изчисли размерите на отвора. Минимална стойност за въвеждане: 5°.

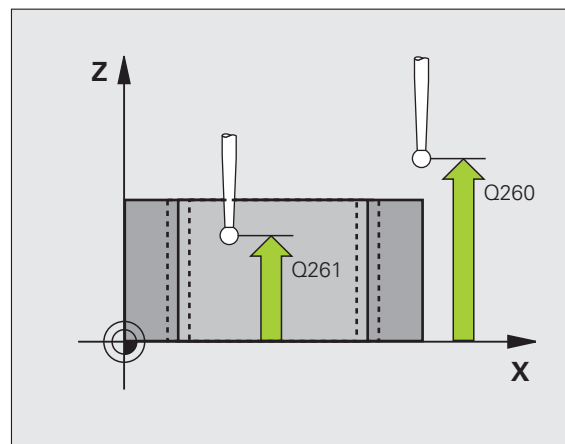
Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q273** (абсолютна стойност):
Център на отвора по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q274** (абсолютна стойност):
Център на отвора по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Nominal diameter Q262**: Въведете диаметъра на отвора. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Starting angle Q325** (абсолютна стойност): Ъгъл между референтната ос на работната равнина и първата точка на допир. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- ▶ **Stepping angle Q247** (инкрементална стойност): Ъгъл между две точки на измерване. Алгебричния знак на ъгловата стъпка определя посоката на въртене (отрицателен = по посока на часовниковата стрелка). Ако желаете да сондирате дъга от окръжност вместо пълна окръжност, тогава програмирайте ъгловата стъпка да бъде по-малка от 90°. Входен диапазон от -120.0000 до 120.0000



- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Traversing to clearance height Q301**: Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 - 0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
 - 1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Maximum limit of size for hole Q275**: Максимално допустим диаметър за отвора (кръгъл джоб). Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Minimum limit of size for hole Q276**: Минимално допустим диаметър за отвора (кръгъл джоб). Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Tolerance for center 1st axis Q279**: Допустимо отклонение на позиция по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Tolerance for center 2nd axis Q280**: Допустимо отклонение на позиция по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
 - 0:** Без протокол от измерване
 - 1:** Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR421.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
 - 2:** Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.
- **PGM stop if tolerance error Q309:** Определяне дали в случай на нарушение на границите на допускателна TNC да прекъсне изпълнение на програма и да изведе съобщение за грешка:
 - 0** Да не се прекъсва изпълнение на програма, няма съобщение за грешка
 - 1:** Прекъсване изпълнението на програма, извеждане на съобщение за грешка
- **Tool for monitoring Q330:** Определяне дали TNC да наблюдава инструмента (вижте "Мониторинг на инструмент" на страница 442). Входен диапазон: От 0 до 32767.9, алтернативно име на инструмента с максимално 16 знака
 - 0:** Мониторинг не е активен
 - >0:** Номер на инструмента в таблицата за инструменти TOOL.T
- **No. of measuring points (4/3) Q423:** Специфицира дали TNC трябва да измери отвора с 4 или 3 точки за измерване:
 - 4:** Използване на 4 точки за измерване (стандартна настройка)
 - 3:** Използване на 3 точки за измерване
- **Type of traverse? Line=0/Arc=1 Q365:** Определяне на функцията за траектория, с която опипвача трябва да се движи между точките за измерване, ако "преместване до безопасна височина" (traverse to clearance height) (Q301=1) е активно.
 - 0:** Преместване по права линия между точките за измерване
 - 1:** Преместване по дъга от окръжност по диаметъра на сегмента между точките за измерване

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 421 MEASURE HOLE
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0 ;STARTING ANGLE
Q247=+60 ;STEPPING ANGLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE
Q275=75,12;MAX. LIMIT
Q276=74,95;MIN. LIMIT
Q279=0.1 ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL
Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS
Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE



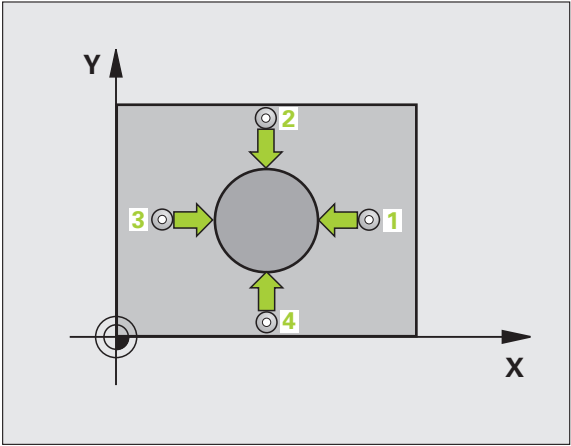
16.6 MEAS. CIRCLE OUTSIDE (Cycle 422, DIN/ISO: G422) (Измерване на окръжност отвън)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 422 измерва центъра и диаметъра на кръгъл остров. Ако определите съответните стойности на допуски в цикъла, TNC прави сравнение на номинална-към-действителна стойност и записва стойностите на отклонението в системни параметри.

- Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). TNC извлича посоката на сондиране автоматично от програмирания начален ъгъл.
- След това опипвача се премества по дъга от окръжност или на височината на измерване или на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва действителните стойности и отклоненията в следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q153	Действителна стойност на диаметър
Q161	Отклонение на център по референтна ос
Q162	Отклонение на център по вторична ос
Q163	Отклонение от диаметър



Моля, имайте предвид при програмиране:



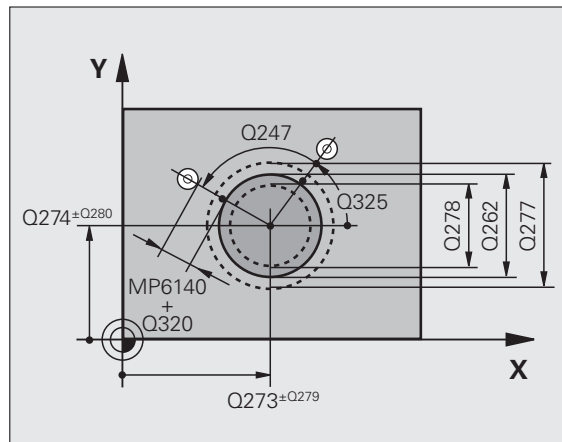
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Колкото по-малък е ъгъла, толкова по-неточно TNC може да изчисли размерите на острова. Минимална стойност за въвеждане: 5°

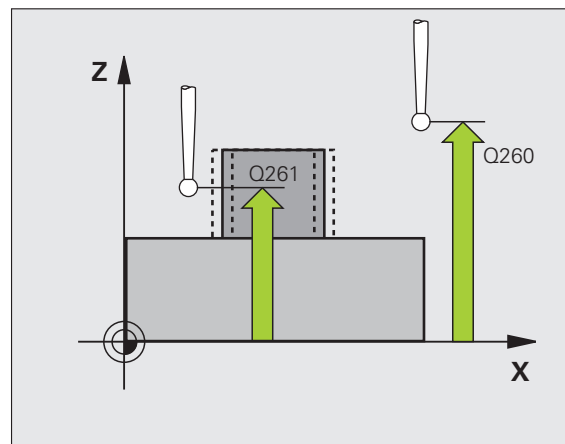
Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q273** (абсолютна стойност):
Център на острова в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q274** (абсолютна стойност):
Център на острова във вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Nominal diameter Q262**: Въведете диаметъра на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Starting angle Q325** (абсолютна стойност): Ъгъл между референтната ос на работната равнина и първата точка на допир. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- ▶ **Stepping angle Q247** (инкрементална стойност):
Ъгъл между две точки на измерване. Алгебричния знак на ъгловата стъпка определя посоката на въртене (отрицателен=по посока на часовниковата стрелка). Ако желаете да сондирате дъга от окръжност вместо пълна окръжност, тогава програмирайте ъгловата стъпка да бъде по-малка от 90°. Входен диапазон от -120.0000 до 120.0000



- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Traversing to clearance height Q301**: Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 - 0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
 - 1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Maximum limit of size for stud Q277**: Максимално допустим диаметър на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Minimum limit of size for stud Q278**: Минимално допустим диаметър на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Tolerance for center 1st axis Q279**: Допустимо отклонение на позиция по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Tolerance for center 2nd axis Q280**: Допустимо отклонение на позиция по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
 - 0:** Без протокол от измерване
 - 1:** Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR422.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
 - 2:** Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.
- **PGM stop if tolerance error Q309:** Определяне дали в случай на нарушение на границите на допускателна TNC да прекъсне изпълнение на програма и да изведе съобщение за грешка:
 - 0** Да не се прекъсва изпълнение на програма, няма съобщение за грешка
 - 1:** Прекъсване изпълнението на програма, извеждане на съобщение за грешка
- **Tool for monitoring Q330:** Определяне дали TNC да наблюдава инструмента (вижте "Мониторинг на инструмент" на страница 442). Входен диапазон: От 0 до 32767.9, алтернативно име на инструмента с максимално 16 знака
 - 0:** Мониторинг не е активен
 - >0:** Номер на инструмента в таблицата за инструменти TOOL.T
- **No. of measuring points (4/3) Q423:** Специфицира дали TNC трябва да измери острова с 4 или 3 точки за измерване:
 - 4:** Използване на 4 точки за измерване (стандартна настройка)
 - 3:** Използване на 3 точки за измерване
- **Type of traverse? Line=0/Arc=1 Q365:** Определяне на функцията за траектория, с която опипвача трябва да се движи между точките за измерване, ако "преместване до безопасна височина" (traverse to clearance height) (Q301=1) е активно.
 - 0:** Преместване по права линия между точките за измерване
 - 1:** Преместване по дъга от окръжност по диаметъра на сегмента между точките за измерване

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER
Q325=+90 ;STARTING ANGLE
Q247=+30 ;STEPPING ANGLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q277=35,15;MAX. LIMIT
Q278=34,9;MIN. LIMIT
Q279=0.05;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.05;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL
Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS
Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE



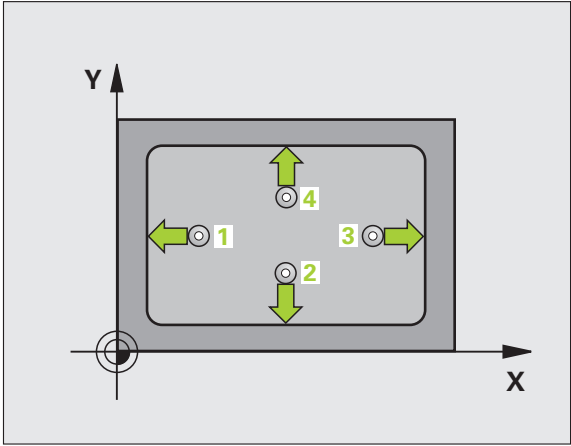
16.7 MEAS. RECTAN. INSIDE (Cycle 423, DIN/ISO: G423) (Измерване на правоъгълник отвътре)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 423 открива центъра, дължината и широчината на правоъгълен джоб. Ако определите съответните стойности на допуса в цикъла, TNC прави сравнение на номинална-към-действителна стойност и записва стойностите на отклонението в системни параметри.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- 3 След това опипвача се премества или успоредно на височината на измерване или линейно на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- 4 TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- 5 Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва действителните стойности и отклоненията в следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q154	Действителна стойност на дължина по референтната ос
Q155	Действителна стойност на дължина по вторичната ос
Q161	Отклонение на център по референтна ос



Номер на параметър	Значение
Q162	Отклонение на център по вторична ос
Q164	Отклонение на дължина на страна по референтната ос
Q165	Отклонение на дължина на страна по вторичната ос

Моля, имайте предвид при програмиране:



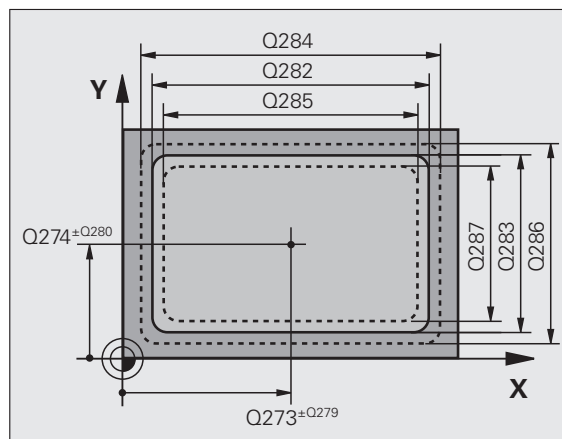
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Ако размерите на джоба и безопасното разстояние не позволяват предварително позициониране в близост до точките на допир, TNC винаги започва сондиране от центъра на джоба. В този случай опипвача не се връща до безопасната височина между четирите точки на измерване.

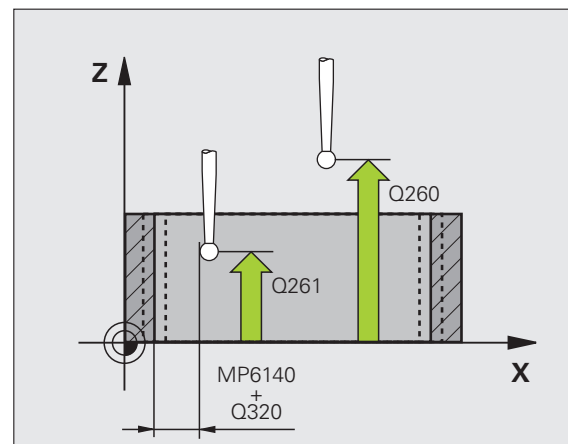
Параметри на цикъл



- **Center in 1st axis Q273** (абсолютна стойност):
Център на джоба в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Center in 2nd axis Q274** (абсолютна стойност):
Център на джоба във вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **1 side length Q282**: Дължина на джоба, паралелно на референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **2 side length Q283**: Дължина на джоба, паралелно на вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Traversing to clearance height Q301**: Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **Max. size limit 1st side length Q284**: Максимално допустима дължина на джоба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Min. size limit 1st side length Q285**: Минимално допустима дължина на джоба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Max. size limit 2nd side length Q286**: Максимално допустима ширина на джоба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Min. size limit 2nd side length Q287**: Минимално допустима ширина на джоба. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Tolerance for center 1st axis Q279**: Допустимо отклонение на позиция по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Tolerance for center 2nd axis Q280**: Допустимо отклонение на позиция по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
0: Без протокол от измерване
1: Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR423.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
2: Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.
- **PGM stop if tolerance error Q309:** Определяне дали в случай на нарушение на границите на допускат TNC да прекъсне изпълнение на програма и да изведе съобщение за грешка:
0 Да не се прекъсва изпълнение на програма, няма съобщение за грешка
1: Прекъсване изпълнението на програма, извеждане на съобщение за грешка
- **Tool for monitoring Q330:** Определяне дали TNC да наблюдава инструмента (вижте "Мониторинг на инструмент" на страница 442). Входен диапазон: От 0 до 32767.9, алтернативно име на инструмента с максимално 16 знака
0: Мониторинг не е активен
>0: Номер на инструмента в таблицата за инструменти TOOL.T

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q282=80 ;1ST SIDE LENGTH
Q283=60 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE
Q284=0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE
Q285=0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE
Q286=0 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE
Q287=0 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE
Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL



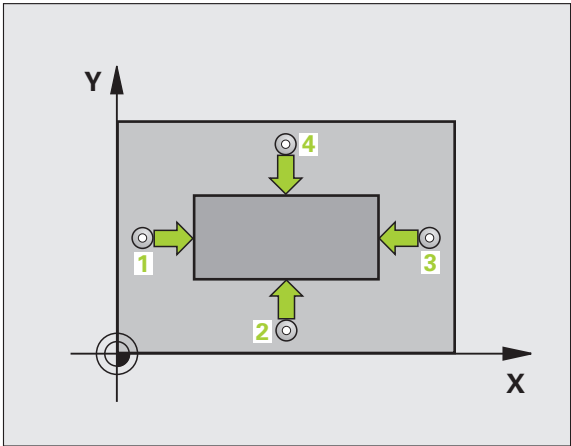
16.8 MEASURE RECTANGLE OUTSIDE (Cycle 424, DIN/ISO: G424) (Измерване на правоъгълник отвън)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 424 открива центъра, дължината и широчината на правоъгълен остров. Ако определите съответните стойности на допуска в цикъла, TNC прави сравнение на номинална-към-действителна стойност и записва стойностите на отклонението в системни параметри.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120).
- 3 След това опипвача се премества или успоредно на височината на измерване или линейно на безопасна височина до следващата начална точка **2** и докосва втората точка за допир.
- 4 TNC позиционира опипвача до начална точка **3** и след това до начална точка **4** за да измери третата и четвърта точки на допир.
- 5 Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва действителните стойности и отклоненията в следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q154	Действителна стойност на дължина по референтната ос
Q155	Действителна стойност на дължина по вторичната ос
Q161	Отклонение на център по референтна ос



Номер на параметър	Значение
Q162	Отклонение на център по вторична ос
Q164	Отклонение на дължина на страна по референтната ос
Q165	Отклонение на дължина на страна по вторичната ос

16.8 MEASURE RECTANGLE OUTSIDE (Cycle 424, DIN/ISO: G424) (Измерване на правоъгълник отвън)



Моля, имайте предвид при програмиране:

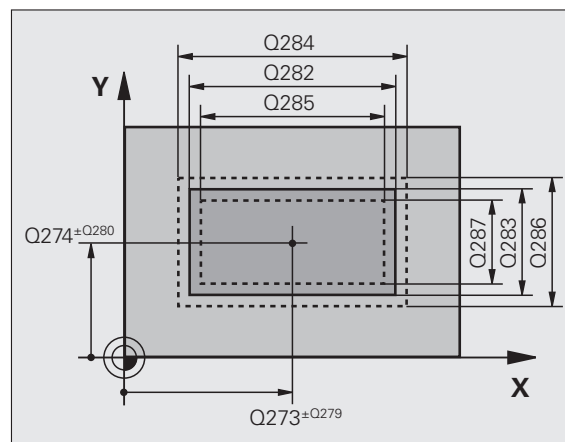


Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

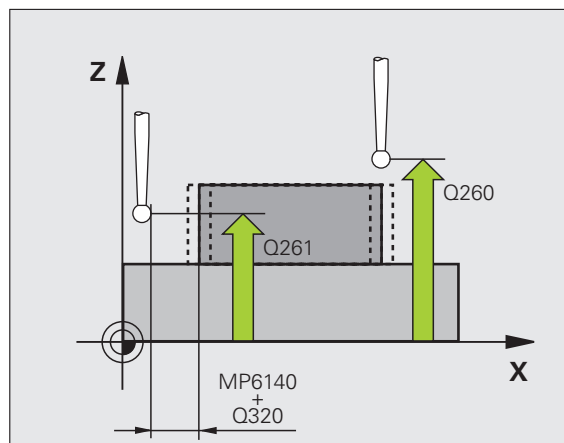
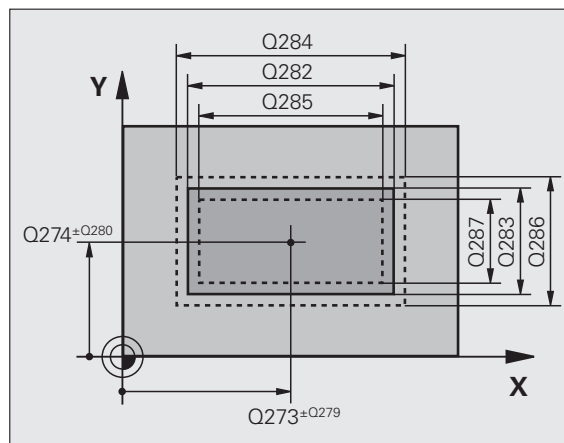
Параметри на цикъл



- ▶ **Center in 1st axis Q273** (абсолютна стойност):
Център на острова в референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Center in 2nd axis Q274** (абсолютна стойност):
Център на острова във вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **1 side length Q282**: Дължина на острова, паралелна на референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **2 side length Q283**: Дължина на острова, паралелна на вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Traversing to clearance height Q301**: Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 - 0**: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
 - 1**: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- **Max. size limit 1st side length Q284**: Максимално допустима дължина на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Min. size limit 1st side length Q285**: Минимално допустима дължина на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Max. size limit 2nd side length Q286**: Максимално допустима ширина на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Min. size limit 2nd side length Q287**: Максимално допустима ширина на острова. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Tolerance for center 1st axis Q279**: Допустимо отклонение на позиция по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Tolerance for center 2nd axis Q280**: Допустимо отклонение на позиция по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



16.8 MEASURE RECTANGLE OUTSIDE (Cycle 424, DIN/ISO: G424) (Измерване на правоъгълник отвън)

- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
0: Без протокол от измерване
1: Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR424.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
2: Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.
- **PGM stop if tolerance error Q309:** Определяне дали в случай на нарушение на границите на допуса TNC да прекъсне изпълнение на програма и да изведе съобщение за грешка:
0 Да не се прекъсва изпълнение на програма, няма съобщение за грешка
1: Прекъсване изпълнението на програма, извеждане на съобщение за грешка
- **Tool for monitoring Q330:** Определяне дали TNC да наблюдава инструмента (вижте "Мониторинг на инструмент" на страница 442). Входен диапазон: От 0 до 32767.9, алтернативно име на инструмента с максимално 16 знака
0: Мониторинг не е активен
>0: Номер на инструмента в таблицата за инструменти TOOL.T

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS.
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q282=75 ;1ST SIDE LENGTH
Q283=35 ;2ND SIDE LENGTH
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE
Q284=75,1 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE
Q285=74,9 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE
Q286=35 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE
Q287=34,95 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE
Q279=0,1 ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0,1 ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL



16.9 MEASURE INSIDE WIDTH (Cycle 425, DIN/ISO: G425) (Измерване на широчина отвътре)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 425 измерва позицията и широчината на канал (или джоб). Ако определите съответната стойност на допуск в цикъла, TNC прави сравнение на номинална-към-действителна стойност и записва стойността на отклонението в системен параметър.

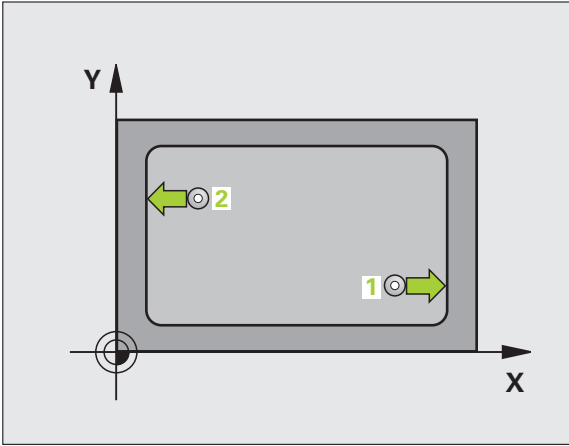
- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началните точки за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). Първото измерване е винаги в положителна посока на програмираната ос.
- 3 Ако въведете отместване за второто измерване, тогава TNC премества опипвача (ако е необходимо, на безопасна височина) до следващата начална точка **2** и измерва втората точка на допир. Ако номиналната дължина е голяма, TNC премества опипвача до втората точка на допир на бърз ход. Ако не въведете изместване, TNC измерва широчината в точно обратната посока.
- 4 Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва действителните стойности и отклонението в следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q156	Действителна стойност на измерена дължина
Q157	Действителна стойност на централната линия
Q166	Отклонение на измерената дължина

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.



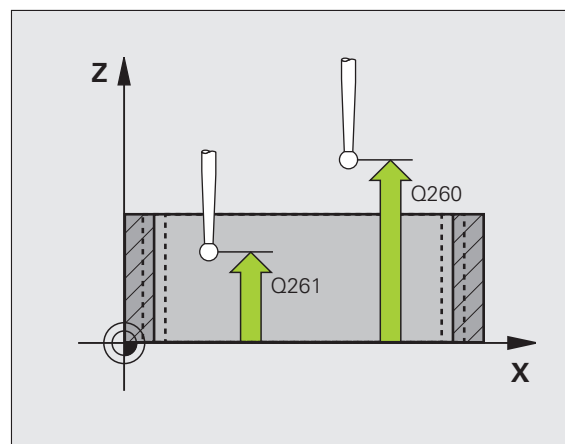
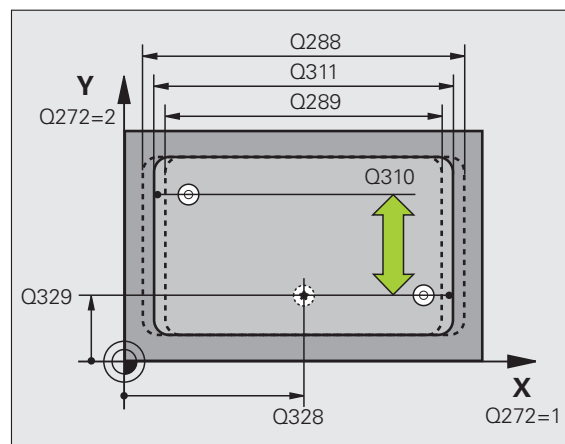
16.9 MEASURE INSIDE WIDTH (Cycle 425, DIN/ISO: G425) (Измерване на широчина отвътре)



Параметри на цикъл



- ▶ **Starting point in 1st axis Q328** (абсолютна стойност): Начална точка за сондиране по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Starting point in 2nd axis Q329** (абсолютна стойност): Начална точка за сондиране по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Offset for 2nd measurement Q310** (инкрементална стойност): Разстояние, с което опипвача е изместен преди второто измерване. Ако въведете 0, TNC не измества опипвача. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measuring axis Q272**: Ос в работната равнина, по която трябва да бъде извършено измерването:
1: Референтна ос = ос на измерване
2: Вторична ос = ос на измерване
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Nominal length Q311**: Номинална стойност на дължината, която да бъде измерена. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Maximum dimension Q288**: Максимално допустима дължина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Minimum dimension Q289**: Минимално допустима дължина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
 - 0:** Без протокол от измерване
 - 1:** Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR425.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
 - 2:** Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.
- **PGM stop if tolerance error Q309:** Определяне дали в случай на нарушение на границите на допускателна TNC да прекъсне изпълнение на програма и да изведе съобщение за грешка:
 - 0** Да не се прекъсва изпълнение на програма, няма съобщение за грешка
 - 1:** Прекъсване изпълнението на програма, извеждане на съобщение за грешка
- **Tool for monitoring Q330:** Определяне дали TNC да наблюдава инструмента (вижте "Мониторинг на инструмент" на страница 442). Входен диапазон: От 0 до 32767.9, алтернативно име на инструмента с максимално 16 знака
 - 0:** Мониторинг не е активен
 - >0:** Номер на инструмента в таблицата за инструменти TOOL.T
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Входен диапазон от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Traversing to clearance height Q301:** Определяне за това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
 - 0:** Преместване на височина на измерване между точките на измерване
 - 1:** Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 425 MEASURE INSIDE WIDTH
Q328=+75 ;STARTNG PNT 1ST AXIS
Q329=-12.5;STARTNG PNT 2ND AXIS
Q310=+0 ;OFFS. 2ND MEASUREMENT
Q272=1 ;MEASURING AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q311=25 ;NOMINAL LENGTH
Q288=25,05;MAX. LIMIT
Q289=25 ;MIN. LIMIT
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE



16.10 MEASURE RIDGE WIDTH (Cycle 426, DIN/ISO: G426) (Измерване на широчина на ребро)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 426 измерва позицията и широчината на ребро. Ако определите съответните стойности на допуск в цикъла, TNC прави сравнение на номинална-към-действителна стойност и записва стойността на отклонението в системни параметри.

- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване **1** с бърз ход (стойност от MP6150). TNC изчислява началната точка за допир от данните в цикъла и безопасното разстояние от MP6140.
- 2 След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва първата точка за допир със скорост на подаване за сондиране (MP6120). Първото измерване е винаги в отрицателна посока на програмираната ос.
- 3 Тогава опипвача се премества на безопасна височина до следващата начална позиция и докосва втората точка на допир.
- 4 Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва действителните стойности и отклонението в следните Q параметъри:

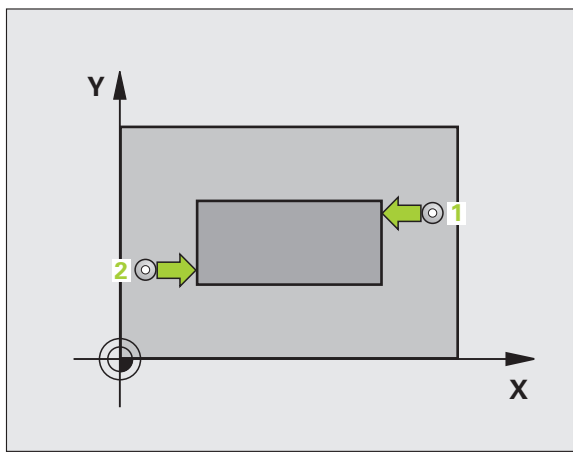
Номер на параметър	Значение
Q156	Действителна стойност на измерена дължина
Q157	Действителна стойност на централната линия
Q166	Отклонение на измерената дължина

Моля, имайте предвид при програмиране:



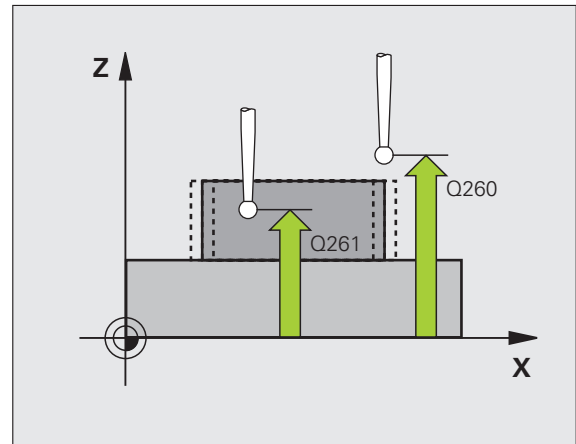
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Уверете се, че първото измерване винаги се изпълнява в отрицателна посока на избраната ос на измерване. Дефинирайте Q263 и Q264 съответно.



426

-



- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
0: Без протокол от измерване
1: Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR426.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
2: Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.
- **PGM stop if tolerance error Q309:** Определяне дали в случай на нарушение на границите на допускa TNC да прекъсне изпълнение на програма и да изведе съобщение за грешка:
0 Да не се прекъсва изпълнение на програма, няма съобщение за грешка
1: Прекъсване изпълнението на програма, извеждане на съобщение за грешка
- **Tool for monitoring Q330:** Определяне дали TNC да наблюдава инструмента (вижте "Мониторинг на инструмент" на страница 442). Входен диапазон: От 0 до 32767.9, алтернативно име на инструмента с максимално 16 знака
0: Мониторинг не е активен
>0: Номер на инструмента в таблицата за инструменти TOOL.T

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 426 MEASURE RIDGE WIDTH
Q263=+50 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q265=+50 ;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+85 ;2ND POINT 2ND AXIS
Q272=2 ;MEASURING AXIS
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q311=45 ;NOMINAL LENGTH
Q288=45 ;MAX. LIMIT
Q289=44,95;MIN. LIMIT
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL



16.11 MEASURE COORDINATE (Cycle 427, DIN/ISO: G427) (Измерване на координата)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвача Cycle 427 открива координата по избираема ос и записва стойността в системен параметър. Ако определите съответните стойности на допуск в цикъла, TNC прави сравнение на номинална-към-действителна стойност и записва стойността на отклонението в системни параметри.

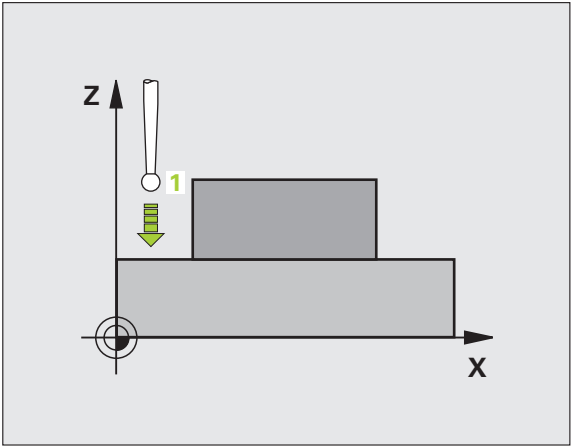
- 1 Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача до началната точка за измерване 1 с бърз ход (стойност от MP6150). TNC измества опипвача с безопасното разстояние по посока обратна на дефинираната посока на преместване.
- 2 След това TNC позиционира опипвача до въведената точка на допир 1 в работната равнина и измерва действителната стойност в избираемата ос.
- 3 Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва измерената координата в следния Q параметър:

Номер на параметър	Значение
Q160	Измерена координата

Моля, имайте предвид при програмиране:



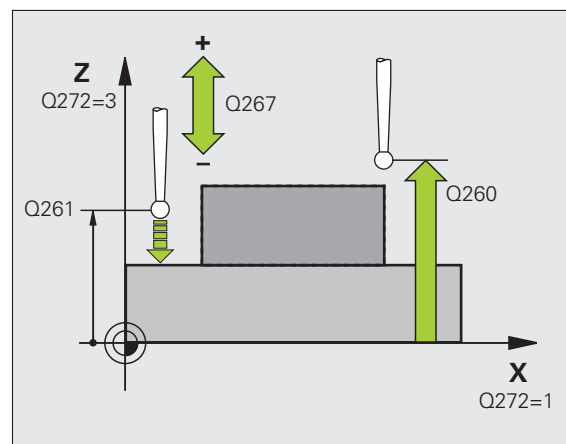
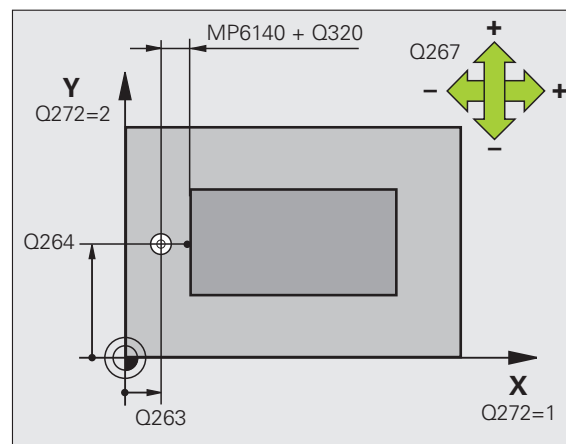
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.



Параметри на цикъл



- ▶ **1st meas. point 1st axis Q263** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **1st meas. point 2nd axis Q264** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност):
Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Measuring axis (1 to 3: 1=reference axis) Q272:** Ос, по която трябва да бъде извършено измерването:
1: Референтна ос = ос на измерване
2: Вторична ос = ос на измерване
3: Ос на опипвача = ос на измерване
- ▶ **Traverse direction 1 Q267:** Посока, по която опипвача да приближи детайла:
-1: Отрицателна посока на преместване
+1: Положителна посока на преместване
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**



- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
0: Без протокол от измерване
1: Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR427.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
2: Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.
- **Maximum limit of size Q288:** Максимално допустима измерена стойност. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Minimum limit of size Q289:** Минимално допустима измерена стойност. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **PGM stop if tolerance error Q309:** Определяне дали в случай на нарушение на границите на допускат TNC да прекъсне изпълнение на програма и да изведе съобщение за грешка:
0 Да не се прекъсва изпълнение на програма, няма съобщение за грешка
1: Прекъсване изпълнението на програма, извеждане на съобщение за грешка
- **Tool for monitoring Q330:** Определяне дали TNC да наблюдава инструмента (вижте "Мониторинг на инструмент" на страница 442). Входен диапазон: От 0 до 32767.9, алтернативно име на инструмента с максимално 16 знака
0: Мониторинг не е активен
>0: Номер на инструмента в таблицата за инструменти TOOL.T

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 427 MEASURE COORDINATE
Q263=+35 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+45 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q261=+5 ;MEASURING HEIGHT
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q272=3 ;MEASURING AXIS
Q267=-1 ;TRAVERSE DIRECTION
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q288=5,1 ;MAX. LIMIT
Q289=4,95 ;MIN. LIMIT
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL



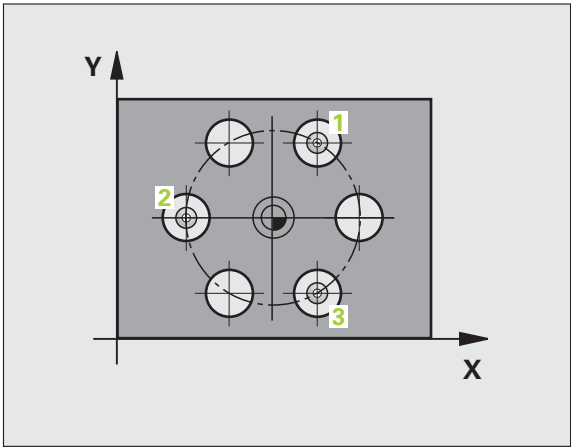
16.12MEASURE BOLT HOLE CIRCLE (Cycle 430, DIN/ISO: G430) (Измерване на окръжност от отвори)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 430 открива центъра и диаметъра на окръжност от отвори чрез сондиране на три отвора. Ако определите съответните стойности на допуск в цикъла, TNC прави сравнение на номинална-към-действителна стойност и записва стойността на отклонението в системни параметри.

- Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача на бърз ход (стойност от MP6150) до точката, въведена като център на първия отвор **1**
- След това опипвача се премества до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на първия отвор.
- Опипвача се връща до безопасна височина и след това до позицията, въведена като център на втория отвор **2**.
- TNC премества опипвача до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на втория отвор.
- Опипвача се връща до безопасна височина и след това до позицията, въведена като център на третия отвор **3**.
- TNC премества опипвача до въведената височина на измерване и докосва четири точки за да открие центъра на третия отвор.
- Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва действителните стойности и отклоненията в следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q151	Действителна стойност на център по референтна ос
Q152	Действителна стойност на център по вторична ос
Q153	Диаметър на окръжност от отвори:
Q161	Отклонение на център по референтна ос
Q162	Отклонение на център по вторична ос
Q163	Отклонение на диаметър на окръжност от отвори



Моля, имайте предвид при програмиране:



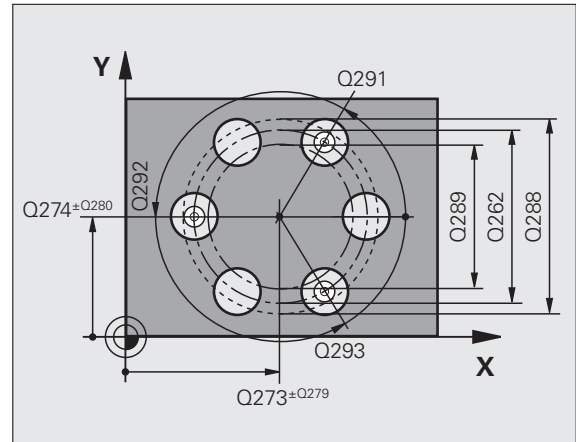
Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

Cycle 430 само следи за счупване на инструмента; няма автоматична компенсация на инструмента.

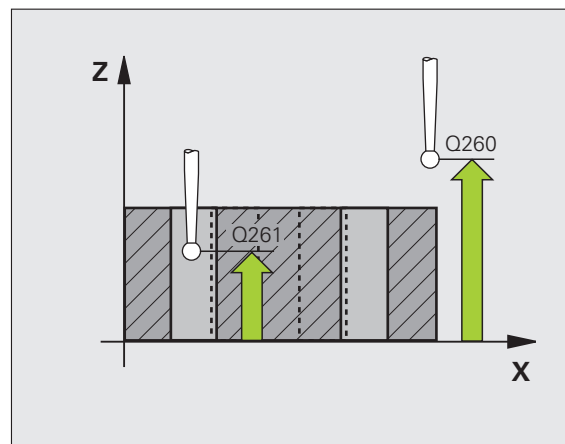
Параметри на цикъл



- **Center in 1st axis Q273** (абсолютна стойност):
Център на окръжност от отвори (номинална стойност) по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Center in 2nd axis Q274** (абсолютна стойност):
Център на окръжност от отвори (номинална стойност) по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Nominal diameter Q262**: Въвежда се диаметъра на окръжност от отвори. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Angle of 1st hole Q291** (абсолютна стойност):
Полярни координати на ъгъл на центъра на първия отвор в работната равнина. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- **Angle of 2nd hole Q292** (абсолютна стойност):
Полярен координатен ъгъл на центъра на втория отвор в работната равнина. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000
- **Angle of 3rd hole Q293** (абсолютна стойност):
Полярни координати на ъгъл на центъра на третия отвор в работната равнина. Входен диапазон от -360.0000 до 360.0000



- ▶ **Measuring height in the touch probe axis Q261** (абсолютна стойност): Координата на центъра на сферата (= точка на допир) по оста на опипвача, по която измерването трябва да бъде извършено. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Clearance height Q260** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Maximum limit of size Q288**: Максимално допустим диаметър на окръжност, образувана от отвори. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Minimum limit of size Q289**: Минимално допустим диаметър на окръжност, образувана от отвори. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Tolerance for center 1st axis Q279**: Допустимо отклонение на позиция по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Tolerance for center 2nd axis Q280**: Допустимо отклонение на позиция по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от 0 до 99999.9999



- **Measuring log Q281:** Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
0: Без протокол от измерване
1: Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR430.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
2: Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.
- **PGM stop if tolerance error Q309:** Определяне дали в случай на нарушение на границите на допускателна TNC да прекъсне изпълнение на програма и да изведе съобщение за грешка:
0 Да не се прекъсва изпълнение на програма, няма съобщение за грешка
1: Прекъсване изпълнението на програма, извеждане на съобщение за грешка
- **Tool number for monitoring Q330:** Определяне дали TNC да следи за счупване на инструмента (вижте "Мониторинг на инструмент" на страница 442). Входен диапазон от 0 до 32767.9, алтернативно име на инструмента с максимално 16 знака:
0: Мониторинг не е активен
>0: Номер на инструмента в таблицата за инструменти TOOL.T

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 430 MEAS. BOLT HOLE CIRC
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q262=80 ;NOMINAL DIAMETER
Q291=+0 ;ANGLE OF 1ST HOLE
Q292=+90 ;ANGLE OF 2ND HOLE
Q293=+180;ANGLE OF 3RD HOLE
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT
Q288=80,1;MAX. LIMIT
Q289=79,9;MIN. LIMIT
Q279=0,15;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0,15;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1 ;MEASURING LOG
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR
Q330=0 ;TOOL



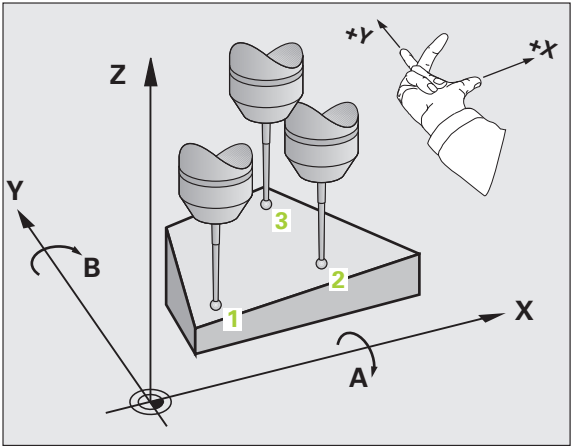
16.13MEASURE PLANE (Cycle 431, DIN/ISO: G431) (Измерване на равнина)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 431 открива ъглите на равнина чрез измерване три точки. Той записва измерените стойности в системни параметри.

- Следвайки логиката на позициониране (вижте "Изпълнение на цикли за опипвач" на страница 358), TNC позиционира опипвача на бърз ход (стойност от MP6150) до програмираната начална точка **1** и измерва първата точка на допир в равнината. TNC измества опипвача с безопасното разстояние по посока обратна на посоката на сондиране.
- Опипвача се връща на безопасна височина и след това се премества в работната равнина до началната точка **2** и измерва действителната стойност на втората точка за допир на равнината.
- Опипвача се връща на безопасна височина и след това се премества в работната равнина до началната точка **3** и измерва действителната стойност на третата точка за допир на равнината.
- Накрая TNC връща опипвача до безопасна височина и записва измерените стойности на ъгли в следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q158	Ъгъл на проекция на оста A
Q159	Ъгъл на проекция на оста B
Q170	Пространствен ъгъл A
Q171	Пространствен ъгъл B
Q172	Пространствен ъгъл C
От Q173 до Q175	Измерени стойности по оста на опипвача (от първо до трето измерване)



Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди дефиницията на цикъла трябва да програмирате извикване на инструмент за да дефинирате оста на опипвача.

За да може TNC да изчисли ъгловите стойности, трите измерени точки не трябва да са позиционирани по права линия.

Пространствените ъгли, които са необходими за накланяне на работната равнина се записани в параметри Q170 – Q172. С първите две точки на измерване вие също специфицирате посоката на референтната ос, при накланяне на работната равнина..

Третата точка на измерване определя посоката на оста на инструмента. Дефинирайте третата точка на измерване по посоката на положителната Y ос за да гарантирате, че позицията на оста на инструмента в координатната система по посока на часовниковата стрелка е правилна.

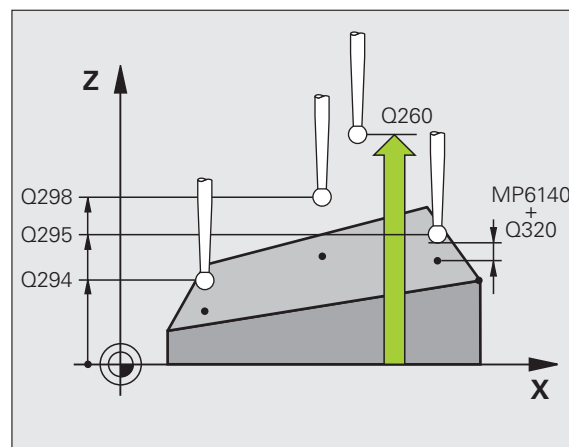
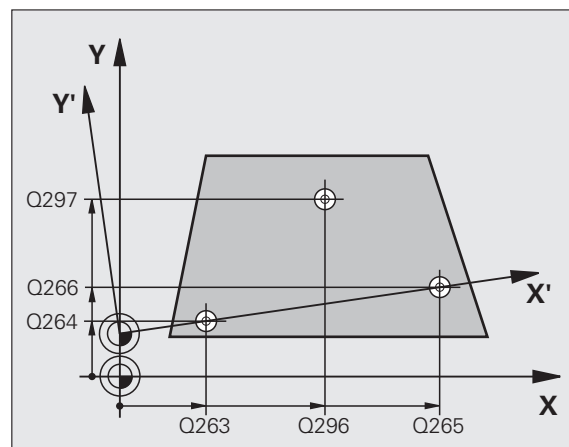
Ако стартирайте цикъла, докато наклонената работна равнина е активна, пространствения ъгъл се измерва спрямо наклонената координатна система. В този случай, използвайте измерените пространствени ъгли с **PLANE RELATIV**.



Параметри на цикъл



- ▶ **1st meas. point 1st axis Q263** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **1st meas. point 2nd axis Q264** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **1st meas. point 3rd axis Q294** (абсолютна стойност):
Координата на първата точка за допир по оста на опипвача. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd meas. point 1st axis Q265** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd meas. Point 2nd axis Q266** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **2nd meas. point 3rd axis Q295** (абсолютна стойност):
Координата на втората точка за допир по оста на опипвача. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **3rd meas. point 1st axis Q296** (абсолютна стойност):
Координата на третата точка за допир по референтната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **3rd meas. point 2nd axis Q297** (абсолютна стойност):
Координата на третата точка за допир по вторичната ос на работната равнина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **3rd meas. point 3rd axis Q298** (абсолютна стойност):
Координата на третата точка за допир по оста на опипвача. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999



- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност):
Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Clearance height Q260** (абсолютна стойност):
Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Measuring log Q281**: Определяне дали TNC да създава протокол от измерване:
0: Без протокол от измерване
1: Да създаде протокол от измерване: По подразбиране, TNC запазва **регистрационния файл TCHPR431.TXT** в директорията, в която е съхранена Вашата програма за измерване.
2: Прекъсване изпълнението на програмата и показване на протокола от измерването на екрана. Възобновяване изпълнението на програма с NC Start.

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 431 MEASURE PLANE
Q263=+20 ;1ST POINT 1ST AXIS
Q264=+20 ;1ST POINT 2ND AXIS
Q294=+10 ;1ST POINT 3RD AXIS
Q265=+90 ;2ND POINT 1ST AXIS
Q266=+25 ;2ND POINT 2ND AXIS
Q295=+15 ;2ND POINT 3RD AXIS
Q296=+50 ;3RD POINT 1ST AXIS
Q297=+80 ;3RD POINT 2ND AXIS
Q298=+20 ;3RD POINT 3RD AXIS
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q260=+5 ;CLEARANCE HEIGHT
Q281=1 ;MEASURING LOG

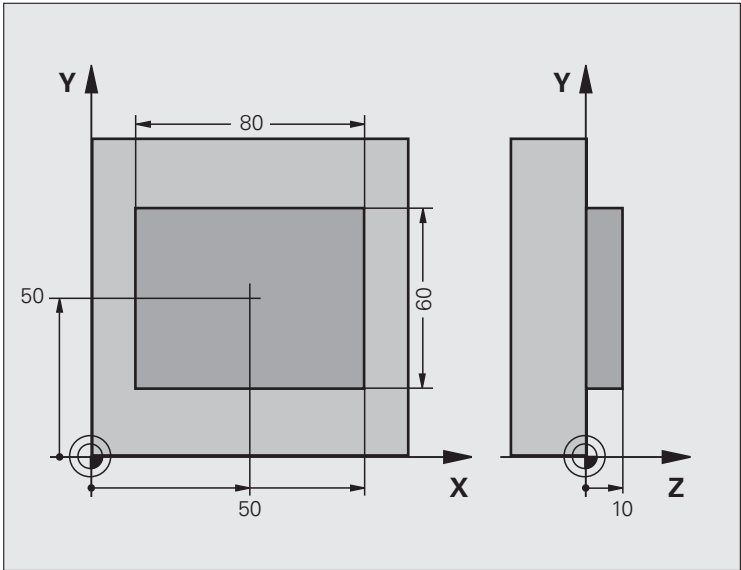


16.14Примери за програмиране

Пример: Измерване и преработка на правоъгълен остров

Програмна последователност:

- Груба обработка с 0.5 mm прибавка за довършителна обработка
- Измерване
- Довършителна обработка на правоъгълен остров в съответствие с измерените стойности



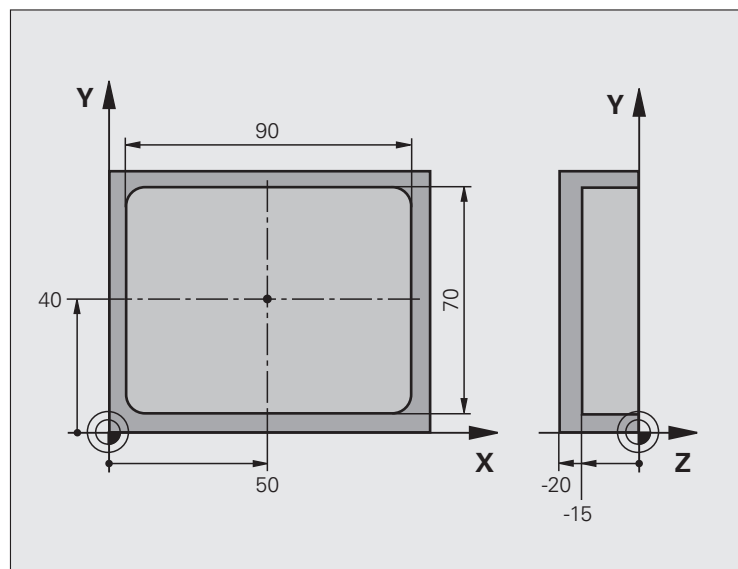
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Извикване на инструмент за груба обработка
2 L Z+100 R0 FMAX	Отдръпване на инструмент
3 FN 0: Q1 = +81	Дължина на джоба по X (размер за груба обработка)
4 FN 0: Q2 = +61	Дължина на джоба по Y (размер за груба обработка)
5 CALL LBL 1	Извикване на подпрограма за обработка
6 L Z+100 R0 FMAX	Прибиране на инструмента, смяна на инструмента
7 TOOL CALL 99 Z	Извикване на опипвача
8 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS.	Измерване на грубо фрезован правоъгълник
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q282=80 ;1ST SIDE LENGTH	Номинална дължина по X (краен размер)
Q283=60 ;2ND SIDE LENGTH	Номинална дължина по Y (краен размер)
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE	
Q284=0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE	Не се изискват входящи стойности за проверка на допуски



Q285=0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE	
Q286=0 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE	
Q287=0 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE	
Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER	
Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER	
Q281=0 ;MEASURING LOG	Без предаване на протокол от измерване
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR	Да не се извежда съобщение за грешка
Q330=0 ;TOOL NUMBER	Без мониторинг на инструмент
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Изчисляване на дължината по X, включително измереното отклонение
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Изчисляване на дължината по Y, включително измереното отклонение
11 L Z+100 R0 FMAX	Прибиране на опипвача, смяна на инструмента
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Извикване на инструмент за довършителна обработка
13 CALL LBL 1	Извикване на подпрограма за обработка
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата
15 LBL 1	Подпрограма с фиксиран цикъл за правоъгълен остров
16 CYCL DEF 213 STUD FINISHING	
Q200=20 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-10 ;DEPTH	
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING	
Q203=+10 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q218=Q1 ;FIRST SIDE LENGTH	Дължина по X, променлива за груба и довършителна обработка
Q219=Q2 ;SECOND SIDE LENGTH	Дължина по Y, променлива за груба и довършителна обработка
Q220=0 ;CORNER RADIUS	
Q221=0 ;ALLOWANCE IN 1ST AXS	
17 CYCL CALL M3	Извикване на цикъл
18 LBL 0	Край на подпрограмата
19 END PGM BEAMS MM	



Пример: Измерване на правоъгълен джоб и записване на резултатите



0 BEGIN PGM BSMEAS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Извикване на опипвач
2 L Z+100 R0 FMAX	Прибиране на опипвача
3 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS	
Q274=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS	
Q282=90 ;1ST SIDE LENGTH	Номинална дължина по X
Q283=70 ;2ND SIDE LENGTH	Номинална дължина по Y
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT	
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE	

Q284=90,15;MAX. LIMIT 1ST SIDE	Максимална граница по X
Q285=89,95;MIN. LIMIT 1ST SIDE	Минимална граница по X
Q286=70,1;MAX. LIMIT 2ND SIDE	Максимална граница по Y
Q287=69,9;MIN. LIMIT 2ND SIDE	Минимална граница по Y
Q279=0,15;TOLERANCE 1ST CENTER	Допустимо отклонение на позиция по X
Q280=0,1 ;TOLERANCE 2ND CENTER	Допустимо отклонение на позиция по Y
Q281=1 ;MEASURING LOG	Запис на протокол от измерване във файл
Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR	Да не се показва съобщение за грешка в случай на нарушение на допуск
Q330=0 ;TOOL NUMBER	Без мониторинг на инструмент
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Отдръпване на инструмента, край на програмата
5 END PGM BSMEAS MM	







TS 440 IdNr. 372 401-90
HEDENHAIN IdNr. X 9434 1038 C12
D-85631 Traunreut
Made in Germany

17

**Цикли на опипвач:
Специални функции**



17.1 Основни положения

Общ преглед

TNC предлага седем цикъла за следните специални цели:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
2 CALIBRATE TS Калибриране на радиус на тригерен опипвач		Стр. 491
9 CALIBRATE TS LENGTH Калибриране на дължина на тригерен опипвач		Стр. 492
3 MEASURING Цикъл за дефиниране на OEM цикли		Стр. 493
4 MEASURING IN 3-D Измервателен цикъл за 3-D сондиране за дефиниране на OEM цикли		Стр. 495
440 MEASURE AXIS SHIFT		Стр. 498
441 FAST PROBING		Стр. 501
460 CALIBRATE TS Калибриране на радиус и дължина на калибрационна сфера		Стр. 503



17.2 CALIBRATE TS (Cycle 2) (Калибриране на TS)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвача Cycle 2 автоматично калибрира тригерния опипвач, с използване на пръстен (калибър) или прецизен остров като стандарт за калибриране.

- 1 Опипвача се премества на бърз ход (стойност от MP6150) на безопасна височина (но само, ако текущата позиция е под безопасната височина).
- 2 След това TNC позиционира опипвача в работната равнина до центъра на пръстена (калибрация отвътре) или в негова близост (калибрация отвън).
- 3 След това опипвача се премества до дълбочината на измерване (резултат на MP618x.2 и MP6185.x) и сондира пръстена последователно по X+, Y+, X- и Y-.
- 4 Накрая TNC премества опипвача до безопасна височина и записва ефективния радиус на върха на сферата в калибрационните данни.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди за започнете калибриране, трябва да дефинирате в Машинни параметри от 6180.0 до 6180.2 центъра на калибриращия детайл в работното пространство на машината (REF координати).

Ако работите с няколко работни диапазона, можете да запазите отделен набор от координати за центъра на всеки калибриращ детайл (от MP6181.1 до 6181.2 и от MP6182.1 до 6182.2).

Параметри на цикъл



- ▶ **Clearance height** (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, при която опипвача не може да се сблъска с калибриращия детайл или фиксиращи елементи. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Radius of ring gauge:** Радиус на калибриращия детайл. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Inside calib.=0/outs. calib.=1:** Дефиниция дали TNC да калибрира отвътре или отвън:
0: Калибриране отвътре
1: Калибриране отвън

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 2.0 CALIBRATE TS

6 TCH PROBE

2.1 HEIGHT: +50 R +25.003 DIRECTION: 0



17.3 CALIBRATE TS LENGTH (Cycle 9) (Калибриране на дължина на TS)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 9 автоматично калибрира дължината на тригерния опипвач в точка, която вие определите.

- 1 Предварително позиционирайте опипвача така, че координатата по оста му, дефинирана в цикъла, да може да бъде достъпна без сблъсък.
- 2 TNC премества опипвача в отрицателната посока на оста на инструмента, докато не се освободи тригерен сигнал.
- 3 Накрая TNC премества опипвача обратно до началната точка на процеса на сондиране и записва ефективната дължина на опипвача в калибрационните данни.

Параметри на цикъл



- **Coordinate of datum** (абсолютна стойност): Точната координата на точката, която да бъде сондирана. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- **Reference system?** (0=ACT/1=REF): Специфицирайте координатната система, на която въведената нулева точка трябва да се базира:
 - 0:** Въведената нулева точка е базирана на активната координатна система на детайла (ATC система)
 - 1:** Въведената нулева точка е базирана на активната координатна система на машината (REF система)

Пример: NC блокове

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9.0 CALIBRATE TS LENGTH

7 TCH PROBE 9.1 DATUM +50 REFERENCE
SYSTEM 0

17.4 MEASURING (Cycle 3) (Измерване)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвача Cycle 3 измерва която и да е позиция на детайла в избираема посока. За разлика други измервателни цикли, Cycle 3 Ви позволява да въведете обхват на измерване SET UP и скорост на подаване F директно. Също така, опипвача се отдръпва чрез дефинируемата стойност MB след определяне на измерената стойност.

- 1 Опипвача се премества от текущата позиция с въведената скорост на подаване в дефинираната посока на измерване. Посоката на сондиране трябва да бъде дефинирана в цикъла като полярен ъгъл.
- 2 След като TNC запазва позицията, опипвача спира. TNC записва координатите по X, Y, Z на центъра на върха на опипвача в три последователни Q параметъра. TNC не извършва компенсации по дължина и радиус. Вие определяте номера на първия параметър за резултат в цикъла.
- 3 Накрая TNC премества опипвача обратно с тази стойност срещу посоката на сондиране, която сте дефинирали в параметъра MB.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Точното поведение на цикъла на опипвач Cycle 3 е дефиниран от производителя на Вашата машина или производителя на софтуера, който го използва в рамките на конкретни цикли на опипвача.



MP6130 (максимален ход до точката на допир) и MP6120 (скорост на подаване за сондиране), които са ефективни в други цикли за измерване, не се прилагат в Cycle 3.

Запомнете, че TNC винаги записва в четири последователни Q параметъра.

Ако TNC не е способно да определи валидна точка на допир, програмата се изпълнява без съобщение за грешка. В този случай TNC присвоява стойността -1 до 4-ти параметър за резултат така, че да можете да се справите сами с грешката.

TNC отдръпва опипвача не повече от разстоянието за отдръпване MB и преминава през началната точка на измерването. Това правило изключва всякакъв сблъсък по време на прибиране.

С функция FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 можете да зададете дали цикъла да работи през входа за опипвач X12 или X13.



Параметри на цикъл



- ▶ **Parameter number for result:** Въведете номер за Q параметър, към който желаете да TNC да свърже първата измерена координатата (X). Стойностите Y и Z са в непосредствено следващите Q параметри. Входен диапазон: 0 до 1999
- ▶ **Probing axis:** Въведете оста, по която посока опипвача да се движи и потвърдете с бутона ENT . Входен диапазон: X, Y или Z
- ▶ **Probing angle:** Ъгъл, измерен от дефинираната ос на опипвач, по който опипвача да се движи. Потвърдете с бутон ENT. Входен диапазон от -180.0000 до 180.000
- ▶ **Maximum measuring range:** Въведете максимално разстояние от началната точка, с което опипвача да се премести. Потвърдете с бутон ENT. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for measurement:** Въведете скорост на подаване за измерване в mm/min. Входен диапазон от 0 до 3000.000
- ▶ **Maximum retraction distance:** Траектория по посока обратна на посоката на измерване, след като крайника (стилуса) е бил отклонен. TNC връща опипвача до точка не по-далече от началната точка, така че да няма сблъсък. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Reference system? (0=ACT/1=REF):** Определете дали посоката на сондиране и резултата от измерване да бъдат отнесени спрямо действителната координатна система (ACT, може да бъде изместена или завъртяна), или към координатната система на машината (REF):
0: Сондиране в текущата система и запазване на измерения резултат в ACT системата
1: Сондиране в базираната на машината REF-система и запазване на измерения резултат в REF системата
- ▶ **Error mode (0=OFF/1=ON):** Определя дали TNC да извежда съобщение за грешка, ако крайника (стилуса) е отклонен в началото на цикъла. Ако е избран режим 1 TNC запазва стойността 2.0 в четвърти параметър за резултат и продължава цикъла:
0: Извежда се съобщение за грешка
1: Не се извежда се съобщение за грешка

Пример: NC блокове

4 TCH PROBE 3.0 MEASURING

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15

7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1
REFERENCE SYSTEM:0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

17.5 MEASURING IN 3-D (Cycle 4, FCL 3 function) (Измерване в 3D)

Изпълнение на цикъл



Cycle 4 е спомагателен цикъл, който можете да използвате само във връзка с външен софтуер! TNC не предоставя цикъл, с който можете да калибрирате опипвача.

Цикъл на опипвача Cycle 4 измерва която и да е позиция на детайла по посоката на измерване, дефинирана чрез вектор. За разлика други измервателни цикли, Cycle 4 Ви позволява да въведете разстояние на измерване и скорост на подаване директно. Също така, опипвача се връща с дефинируема стойност след определяне на измерената стойност.

- 1 Опипвача се премества от текущата позиция с въведената скорост на подаване в дефинираната посока на измерване. Дефинирайте на посока на измерване в цикъла с използване на вектор (делта стойности по X, Y и Z).
- 2 След като TNC запазва позицията, опипвача спира. TNC записва координатите по X, Y, Z на центъра на върха на опипвача (без изчисление на калибрационните данни) в три последователни Q параметъра. Вие определяте номера на първия параметър в цикъла.
- 3 Накрая TNC премества опипвача обратно с тази стойност срещу посоката на сондиране, която сте дефинирали в параметъра **MB**



Моля, имайте предвид при програмиране:



TNC отдръпва опипвача на не повече от разстоянието за отдръпване **MB** и преминава през началната точка на измерването. Това правило изключва всякакъв сблъсък по време на прибиране.

Уверете се, че по време на предварително позициониране, TNC премества центъра на върха на опипвача без компенсация спрямо дефинираната позиция!

Запомнете, че TNC винаги записва в четири последователни Q параметъра. Ако TNC не може да определи валидна точка на допир, четвъртия параметър за резултат ще има стойността -1 .

TNC запазва измерените стойности без изчисляване на калибрационните данни на опипвача.

С функция **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** можете да настроите дали цикъла да се изпълнява чрез входа за опипвач X12 или X13.



Параметри на цикъл



- ▶ **Parameter number for result:** Въведете номер за Q параметър, към който желаете TNC да свърже първата координатата (X). Входен диапазон от 0 до 1999
- ▶ **Relative measuring path in X:** X компонента на вектора за посока, дефиниращ посоката, в която опипвача да се движи. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Relative measuring path in Y:** Y компонента на вектора за посока, дефиниращ посоката, в която опипвача да се движи. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Relative measuring path in Z:** Z компонента на вектора за посока, дефиниращ посоката, в която опипвача да се движи. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Maximum measuring path:** Въведете максимално разстояние от началната точка, с което опипвача може да се премести по вектора за посока. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999
- ▶ **Feed rate for measurement:** Въведете скорост на подаване за измерване в mm/min. Входен диапазон от 0 до 3000.000
- ▶ **Maximum retraction distance:** Траектория по посока обратна на посоката на измерване, след като крайника (стилуса) е бил отклонен. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- ▶ **Reference system? (0=ACT/1=REF):** Посочва дали резултата от измерването да бъде запазен в действителната координатна система (**ACT**, може да бъде изместена или завъртяна), или по отношение на координатната система на машината (**REF**).
0: Запазва измерения резултата в **ACT** системата
1: Запазва измерения резултата в **REF** системата

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 4.0 MEASURING IN 3-D

6 TCH PROBE 4.1 Q1

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

8 TCH PROBE
4.3 DIST +45 F100 MB50 REFERENCE
SYSTEM:0



17.6 MEASURE AXIS SHIFT (Touch Probe Cycle 440, DIN/ISO: G440) (Измерване на изместване по ос)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 440 измерва измествания на оста на машината. Уверете се, че цилиндричния инструмент за калибриране, използван във връзка с ТТ 130, има правилните размери.

- 1 TNC позиционира калибриращия инструмент на бърз ход (стойност от MP6550) и със следната логика на позициониране (вижте раздел 1.2) в близост до ТТ.
- 2 Първо TNC извършва измерване по оста на опипвача. Калибриращия инструмент е отместен със стойността, която сте дефинирали в таблицата с инструменти TOOL.T под ТТ: R-OFFS (стандартно = радиус на инструмент). TNC винаги изпълнява измерването по оста на опипвача.
- 3 След това TNC прави измерването в работната равнина. Вие дефинирате чрез параметър Q364 по коя ос и в коя посока на работната равнина да бъде извършено измерването.
- 4 Ако правите калибриране, TNC запазва данните за калибриране. Когато правите измерване, TNC сравнява измерените стойности с калибрационните данни и записва отклоненията към следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q185	Отклонение от калибрационна стойност по X
Q186	Отклонение от калибрационна стойност по Y
Q187	Отклонение от калибрационна стойност по Z

Можете да използвате тази стойност за компенсиране на отклонението чрез инкрементално изместване на нулева точка (Cycle 7).

- 5 Накрая, инструмента за калибриране се връща на безопасна височина.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди стартиране на Cycle 440 за първи път, трябва да имате калибриран опипвач за инструмент TT с цикъла Cycle 30.

Уверете се, че данните на калибрационния инструмент са въведени в инструменталната таблица TOOL.T.

Преди стартиране на цикъла, трябва да активирате калибрационния инструмент с TOOL CALL.

Уверете се, че опипвача TT е свързан към вход X13 на логическия модул и е готов за работа (MP65xx).

Преди да изпълните измерването, трябва да направите поне едно калибриране, в противен случай TNC ще изведе съобщение за грешка. Ако работите с няколко обхвата на преместване, трябва да направите калибриране за всеки един от тях.

TNC изчислява неправилните стойности, ако посоките за калибриране и измерване не съвпадат.

Всеки път, когато стартирате Cycle 440, TNC нулира параметрите за резултат от Q185 до Q187.

Ако желаете да поставите граница за осово изместване по осите на машината, въведете желаните граници в таблицата за инструменти TOOL.T под LTOL за оста на шпиндела и под RTOL за работната равнина. Ако границите са надхвърлени, TNC извежда съответното съобщение за грешка след контролно измерване.

След като цикъла е завършен, TNC възстановява настройките на шпиндела, който са били активни преди цикъла (M3/M4).



Параметри на цикъл



- ▶ **Работа:** 0=calibr., 1=measure? Q363: Определете дали желаете да калибрирате или да направите контролно измерване:
0: Калибриране
1: Измерване
- ▶ **Probing directions** Q364: Определяне на посока(и) за сондиране в работната равнина:
0: Измерване само в положителната посока на референтната ос
1: Измерване само в положителната посока на вторичната ос
2: Измерване само в отрицателната посока на референтната ос
3: Измерване само в отрицателната посока на вторичната ос
4: Измерване в положителната посока на референтната и на вторичната ос
5: Измерване в положителната посока на референтната и в отрицателна посока на вторичната ос
6: Измерване в отрицателна посока на референтната и в положителна посока на вторичната ос
7: Измерване в отрицателна посока на референтната и на вторичната ос
- ▶ **Set-up clearance** Q320 (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и контакта на опипвача. Q320 се добавя към MP6540. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Clearance height** Q260 (абсолютна стойност): Координата по оста на опипвача, на която не може да настъпи сблъсък между опипвач и детайл (фиксиращи елементи) (спрямо активната нулева точка). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 440 MEASURE AXIS SHIFT

Q363=1 ;DIRECTION

Q364=0 ;PROBING DIRECTIONS

Q320=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT

17.7 FAST PROBING (Cycle 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 function) (Бързо сондиране)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач Cycle 441 позволява глобални настройки на различни параметри на опипвача (например скорост на позициониране) за всички последващи цикли на опипвач. Това улеснява оптимизиране на програми, така че се постига намаляване на общото време за обработка.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди програмиране, отчетете следното

В цикъл Cycle 441 не се съдържат движения на машината. Той настройва само различни параметри за сондиране.

END PGM, M02, M30 нулира глобалните настройки на Cycle 441.

Можете да активирате автоматично проследяване на ъгъла (параметър на цикъла **Q399**) само ако машинен параметър 6165=1. Ако промените MP6165, трябва повторно да калибрирате опипвача.



Параметри на цикъл



- **Positioning feed rate Q396:** Определя скорост на подаване, при която опипвача се премества до определените позиции. Входен диапазон от 0 до 99999.9999
- **Positioning feed rate=FMAX (0/1) Q397:** Определя дали опипвача да се премести с FMAX (бърз ход) до специфицираните позиции:
0: Преместване на бърз ход от Q396
1: Преместване с FMAX
Ако машината е снабдена с отделни потенциометри за бърз ход и скорост на подаване, скоростта на подаване може да бъде управлявана само с потенциометър за скорост на подаване, дори и да сте въвели Q397=1.
- **Angle tracking Q399:** Определя дали TNC да ориентира опипвача преди всеки процес на сондиране:
0: Да не ориентира
1: Ориентира шпиндела преди всеки процес на измерване за да се повиши точността
- **Automatic interruption Q400:** Определя дали TNC да прекъсне изпълнението на програма и да покаже измерените резултати на екрана след цикъла за автоматично измерване на детайла:
0: Никога не се прекъсва изпълнението на програма, дори ако изведените резултати от измервания на екрана са избрани в съответния цикъл на сондиране.
1: Винаги се прекъсва изпълнението на програмата и се показват измерените резултати на екрана. За да продължи изпълнението на програмата, натиснете бутона NC Start.

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 441 FAST PROBING	
Q396=3000;POSITIONING FEED RATE	
Q397=0 ;SELECT FEED RATE	
Q399=1 ;ANGLE TRACKING	
Q400=1 ;INTERRUPTION	



17.8 CALIBRATE TS (Cycle 460, DIN/ISO: G460) (Калибриране на TS)

Изпълнение на цикъл

С Cycle 460 можете да калибрирате тригерен 3-D опипвач автоматично на точна калибрационна сфера. Можете да извършите само калибриране на радиус, или калибриране на радиус и дължина.

- 1 Затегнете калибрационната сфера и проверете за потенциални сблъсъци.
- 2 По оста на опипвача, позиционирайте опипвача над калибрационната сфера, и в работната равнина, приблизително над центъра на сферата.
- 3 Първото движение в цикъла е в отрицателна посока на оста на опипвача.
- 4 След това цикъла определя точния център на сферата по оста на опипвача.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди програмиране, отчетете следното

Предварително позициониране на опипвача в програмата, така че да се намира приблизително над центъра на калибрационната сфера.



Параметри на цикъл



- ▶ **Exact calibration sphere radius Q407:** Въведете точния радиус на използваната калибрационна сфера. Входен диапазон от 0.0001 до 99.9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Traversing to clearance height Q301:** Определяне на това, как опипвача да се движи между точките на измерване:
0: Преместване на височина на измерване между точките на измерване
1: Преместване на безопасна височина между точките на измерване
 Алтернатива: **PREDEF**
- ▶ **No. of probe points in plane (4/3) Q423:** Специфицирайте дали TNC трябва да измери калибрационната сфера в равнината с 4 или 3 точки за измерване. 3 точки за измерване повишават скоростта на измерване:
4: Използване на 4 точки за измерване (настройка по подразбиране)
3: Използване на 3 точки за измерване
- ▶ **Reference angle Q380** (абсолютна стойност): Референтен ъгъл (базово завъртане) за измерване на точки в активната координатна система на детайла. Определянето на референтен ъгъл може да значително да увеличи обхвата на измерване на оста. Входен диапазон от 0 до 360.0000
- ▶ **Calibrate length (0/1) Q433:** Определете дали TNC трябва да калибрира също дължината на опипвача след калибриране на радиус:
0: Да не се калибрира дължината на опипвача
1: Да се калибрира дължината на опипвача
- ▶ **Datum for length Q434** (абсолютна стойност): Координати на центъра на калибрационната сфера. Дефиницията се изисква само, ако ще бъде изпълнено калибриране по дължина. Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 460 CALIBRATE TS

Q407=12.5;SPHERE RADIUS

Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE

Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE

Q423=4 ;NO. OF PROBE POINTS

Q380=+0 ;REFERENCE ANGLE

Q433=0 ;CALIBRATE LENGTH

Q434=-2,5 ;DATUM



18

**Цикли на опипвач:
Автоматично
измерване на
кинематика**



18.1 Измерване на кинематика с опипвачи TS (KinematicsOpt Option)

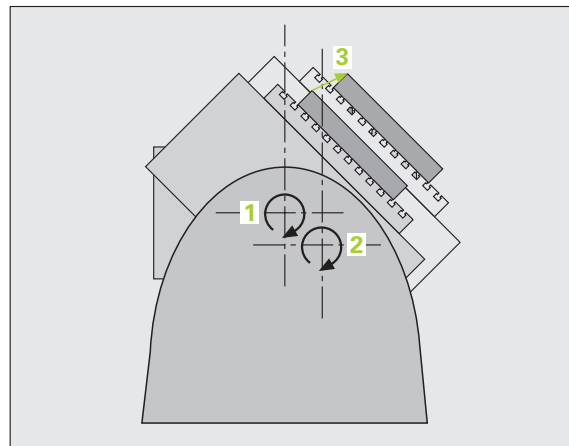
Основни положения

Изискванията за точност стават все по-строги, особено в областта на пет-осната обработка. Необходимо е сложни части да бъдат обработени с прецизност и възпроизводима точност дори и за дълги периоди.

Някои от причините за неточност при много-осна обработка са отклонения между кинематичния модел запазен в управлението (вижте **1** във фигурата от дясно), и кинематичните състояния, действително съществуващи на машината (вижте **2** във фигурата от дясно). Когато въртящите се оси се позиционират, тези отклонения причиняват неточности на детайла (вижте **3** във фигурата от дясно). Ето защо е необходимо модела да се доближава възможно най-близо до реалността.

Новата TNC функция **KinematicsOpt** е важен компонент, който Ви помага наистина да изпълните тези сложни изисквания: Цикъла на 3-D опипвач измерва въртящите се оси на Вашата машина напълно автоматично, независимо дали са във формата на маси или шпинделни глави. Калибрационната сфера се фиксира на която и да е позиция на масата на машината, и се измерва с разделителната способност, която сте задали. По време на дефиниция на цикъла Вие просто определяте за всяка въртяща се ос областта, която желаете да измерите.

От измерените стойности, TNC калкулира статична точност на накланяне. Софтуера минимизира грешката на позициониране, възникваща от движенията на накланяне и, в края на процеса на измерване, автоматично запазва геометрията на машината в съответните машинни константи на кинематичната таблица.



Общ преглед

TNC предлага цикли, които позволяват автоматично да запазвате, проверявате и оптимизирате кинематиката на машината:

Цикъл	Софтуерен бутон	Страница
450 SAVE KINEMATICS: Автоматично запазване и възстановяване на кинематични конфигурации		Стр. 510
451 MEASURE KINEMATICS: Автоматична проверка или оптимизация на кинематиката на машината		Стр. 512
452 PRESET COMPENSATION: Автоматична проверка или оптимизация на кинематиката на машината		Стр. 528



18.2 Предварителни изисквания

Необходими са следните предварителни изисквания за използване на опцията KinematicsOpt:

- Трябва да са налични софтуерни опции 48 (KinematicsOpt) и 8 (софтуерна опция 1) и FCL3.
- За компенсирание на ъглови позиции в необходима софтуерна опция 52 (KinematicsComp).
- 3-D опипвачът, използван за измервания трябва да бъде калибриран.
- Циклите може да бъдат изпълнени само с ос на инструмента по Z.
- В която и да е позиция на масата трябва да бъде прикачена калибрационна сфера с точни известен радиус и достатъчна здравина. HEIDENHAIN препоръчва използване на калибрационните сфери **ККН 250** (идентификационен номер 655 475-01) или **ККН 100** (идентификационен номер 655 475-02), които имат особено висока здравина и са конструирани специално за калибриране на машини. Моля, свържете се с HEIDENHAIN, ако имате въпроси в тази връзка.
- Кинематичното описание на машината трябва да е пълно и правилно. Трансформационните стойности трябва да бъдат въведени с точност приблизително от 1 mm.
- Пълната геометрия на машината трябва да бъде измерена (от производителя на машината по време на въвеждане в експлоатация).
- **MP6600** трябва да определя границите на допуск, от които TNC показва съобщение, ако промените в кинематичните данни надвишават тази гранична стойност. (вижте "KinematicsOpt: Граница на допуск в режим Optimization: MP6600" на страница 357).
- **MP6601** трябва да определя максимално допустимото отклонение от въведения параметър на цикъл, чрез който се измерва радиуса на калибрационната сфера. (вижте "KinematicsOpt, допустимо отклонение на радиуса на калибрационната сфера: MP6601" на страница 357)
- Номера на M функцията, който се използва за позициониране на въртящата се ос трябва да бъде въведен в **MP6602**, или - 1, ако позиционирането трябва да се извърши от NC. Трябва да бъде специално предвидена M функция за това приложение от производителя на машината.

Моля, имайте предвид при програмиране:

Циклите KinematicsOpt използват глобални стрингови параметри от **QS0** до **QS99**. Имайте предвид, че те може да са променени след изпълнение на тези цикли.

Ако MP6602 не е равно на -1 , Вие трябва да позиционирате въртящите оси до 0 градуса (ACTUAL system - действителна система) преди стартирането на един от циклите KinematicsOpt (с изключение на Cycle 450).



18.3 SAVE KINEMATICS (Cycle 450, DIN/ISO: G450; Option) (Запазване на кинематика)

Изпълнение на цикъл

С цикъл за опипвач Cycle 450, можете да запазите активната машинна кинематика, да възстановите предходната запазена, или да изведете текущо записаното състояние на екрана и в файл с протокол. Има на разположение 10 места за запаметяване (номера от 0 до 9).

Моля, имайте предвид при програмиране:



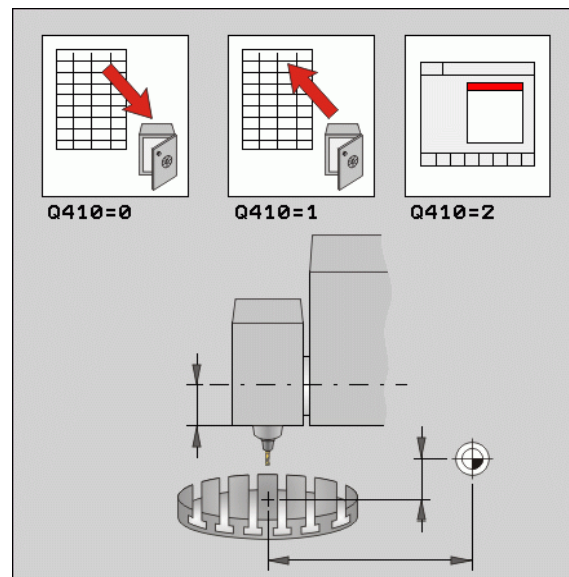
Винаги запазвайте активната кинематична конфигурация преди стартиране на оптимизация на кинематика. Предимство:

- Можете да възстановите старите данни, ако не сте удовлетворени от резултата или ако възникне грешка по време на оптимизация (например падане на електрозахранване).

Режим Save: В допълнение на кинематичната конфигурация, TNC винаги запазва последно въведения номер на код (свободно определен) под MOD. Тогава Вие не можете да презапишете това пространство в паметта, докато не въведете този номер на код. Ако сте запазили кинематична конфигурация без номер на код, TNC автоматично презаписва това пространство в паметта по време на следващия процес на запазване!

Режим Restore: TNC може да възстанови запазени данни само до съвпадащата кинематична конфигурация.

Режим Restore: Имайте предвид, че промяна в кинематиката винаги променя и предварителната настройка. Задайте предварителната настройка отново, ако е необходимо.



Параметри на цикъл



- **Mode (0/1/2) Q410:** Определете дали да запазите или възстановите кинематична конфигурация:
0: Запазване на активна кинематика
1: Възстановяване на предходната запазена кинематична конфигурация
2: Показване на състоянието на паметта
- **Memory (0...9) Q409:** Номер на пространството на паметта, в което желаете да запазите цялата кинематична конфигурация, или номер на пространството на памет, от което желаете да я възстановите. Входен диапазон от 0 до 9, без функция, ако е избран режим 2.

Пример: NC блокове

5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS

Q410=0 ;MODE

Q409=1 ;MEMORY

Функция Протокол

След стартиране на Cycle 450, TNC създава протокол от измерване (TCHPR450.TXT), съдържащ следната информация:

- Дата и час на създаване на протокола
- Път на NC програмата, от която е стартиран цикъла
- Използван режим (0=Save/1=Restore/2=Saving status)?
- Номер на пространството в паметта (0 до 9)
- Номер на ред на кинематичната конфигурация в таблицата за кинематика
- Номер на код, ако сте въвели непосредствено преди стартиране на Cycle 450

Другите данни в протокола варират в зависимост от избрания режим:

- **Mode 0:**
Протоколиране на всички записи за оси и трансформации на кинематичната верига, които TNC е запазил.
- **Mode 1:**
Протоколиране на всички записи за трансформации преди и след възстановяване на кинематичната конфигурация
- **Mode 2:**
Списък с текущото запазено състояние на екрана и в протокола, включително номера на пространството в паметта, номера на кодове, номера на кинематики и дата на запазване



18.4 MEASURE KINEMATICS (Cycle 451, DIN/ISO: G451; Option) (Измерване на кинематика)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач 451 позволява да проверите и, ако е необходимо, да оптимизирате кинематиката на Вашата машина. Използвайте 3-D опипвача TS за да измерите калибрационна сфера на HEIDENHAIN, която сте прикачили към масата на машината.



HEIDENHAIN препоръчва използване на калибрационните сфери **ККН 250** (идентификационен номер 655 475-01) или **ККН 100** (идентификационен номер 655 475-02), които имат особено висока здравина и са конструирани специално за калибриране на машини. Моля, свържете се с HEIDENHAIN, ако имате въпроси в тази връзка.

TNC оценява статичната точност на накланяне. Софтуера минимизира пространствената грешка, възникваща от движенията на накланяне и, в края на процеса на измерване, автоматично запазва геометрията на машината в съответните машинни константи на кинематичното описание.

- 1 Затегнете калибрационната сфера и проверете за потенциални сблъсъци.
- 2 В режима на ръчно управление (Manual Operation mode), задайте нулевата точка в центъра на сферата, или ако **Q431=1** или **Q431=3** е определено: По оста на опипвача, ръчно позиционирайте опипвача над калибрационната сфера, и в работната равнина, над центъра на сферата.
- 3 Изберете режима Program Run и стартирайте програмата за калибриране.



- 4 TNC автоматично измерва всички въртящи оси последователно в разделителната способност, която сте задали. Текущото състояние на измерване е показано в изскачащ прозорец. TNC скрива прозореца за състояние, когато разстоянието, което трябва да бъде изминато е по-голямо от радиуса на сферата на върха.
- 5 TNC запазва измерените стойности в следните Q параметри:

Номер на параметър	Значение
Q141	Стандартно отклонение, измерено по оста А (-1 ако оста не е измерена)
Q142	Стандартно отклонение, измерено по оста В (-1 ако оста не е измерена)
Q143	Стандартно отклонение, измерено по оста С (-1 ако оста не е измерена)
Q144	Оптимизирано стандартно отклонение по оста А (-1 ако оста не е била оптимизирана)
Q145	Оптимизирано стандартно отклонение по оста В (-1 ако оста не е била оптимизирана)
Q146	Оптимизирано стандартно отклонение по оста С (-1 ако оста не е била оптимизирана)
Q147	Грешка от изместване по посока на Х, за ръчно прехвърляне към съответния машинен параметър
Q148	Грешка от изместване по посока на Y, за ръчно прехвърляне към съответния машинен параметър
Q149	Грешка от изместване по посока на Z, за ръчно прехвърляне към съответния машинен параметър



Посока на позициониране

Посоката на позициониране на въртящите се оси, които трябва да бъдат измерени се определя от началния ъгъл и крайния ъгъл, които сте дефинирали в цикъла. Автоматично се извършва референтно измерване при 0°. TNC ще изведе съобщение за грешка, ако избрания начален ъгъл, крайния ъгъл и броя на измерваните точки ще доведат до позиция на измерване 0°.

Определете началния и крайни ъгли за да се уверите, че една и съща позиция не се измерва два пъти. Както споменахме, дублирано измерване на точки (например измерване на позиции +90° и -270°) не е препоръчително, но не предизвиква съобщение за грешка.

- Пример: Начален ъгъл = +90°, краен ъгъл = -90°
 - Начален ъгъл = +90°
 - Краен ъгъл = -90°
 - Брой точки на измерване = 4
 - Ъглова стъпка, в резултат от изчислението = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - Точка на измерване 1= +90°
 - Точка на измерване 2= +30°
 - Точка на измерване 3= -30°
 - Точка на измерване 4= -90°
- Пример: Начален ъгъл = +90°, краен ъгъл = +270°
 - Начален ъгъл = +90°
 - Краен ъгъл = +270°
 - Брой точки на измерване = 4
 - Ъглова стъпка, в резултат от изчислението = $(270 - 90) / (4 - 1) = +60^\circ$
 - Точка на измерване 1= +90°
 - Точка на измерване 2= +150°
 - Точка на измерване 3= +210°
 - Точка на измерване 4= +270°

Машини с оси с Хиртово съединени оси



Опасност от сблъсък!

За да бъде позиционирана, оста трябва да е извадена от Хиртовото съединение. Запомнете, че трябва да оставите достатъчно голямо разстояние за безопасност, за да предотвратите всякакъв риск от сблъсък между опипвача и калибрационната сфера. Също така се уверете, че има достатъчно място за достигане на безопасното разстояние (софтуерен краен изключвател).

Дефинирайте височина на отдръпване **Q408** по-голяма от 0, ако не е налична софтуерна опция 2 (**M128, FUNCTION TCPM**).

Ако е необходимо, TNC закръглява изчислените позиции за измерване, така че те да се поберат в Хиртовия растер (в зависимост от началния ъгъл, крайния ъгъл и броя на точки за измерване).

В зависимост от конфигурацията на машината, TNC не може да позиционира въртящите се оси автоматично. В този случай, Вие се нуждаете от специална M функция от производителя на Вашата машина, позволяваща на TNC да премества въртящите се оси. Производителя на машината трябва да е въвел номера на M функцията в **MP6602** за тази цел.

Позициите за измерване се изчисляват от началния ъгъл, крайния ъгъл и броя на измервания за съответната ос и от Хиртовия растер.

Примерно изчисление на позиции за измерване за ос A:

Начален ъгъл **Q411** = -30

Краен ъгъл **Q412** = +90

Брой на точки за измерване **Q414** = 4

Растер на Хиртово съединение = 3°

Изчислена ъглова стъпка = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Изчислена ъглова стъпка = $(90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40$

Позиция на измерване 1 = $Q411 + 0 * \text{ъглова стъпка} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Позиция на измерване 2 = $Q411 + 1 * \text{ъглова стъпка} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Позиция на измерване 3 = $Q411 + 2 * \text{ъглова стъпка} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Позиция на измерване 4 = $Q411 + 3 * \text{ъглова стъпка} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$



Избор на броя на точки за измерване

За да спестите време, можете направите груба оптимизация с малък брой точки на измерване (1-2).

След това да направите фина оптимизация със среден брой точки на измерване (препоръчителна стойност 4). По-висок брой точки на измерване обикновено не подобряват резултатите. В идеалния случай, трябва да разпределите точките за измерване над обхвата на накланяне на оста.

Ето защо трябва да измервате ос с обхват на наклона от 0° до 360° в три точки на измерване, а именно в 90°, 180° и 270°.

Ако желаете да проверите съответно точността, можете да въведете по-висок брой на точки на измерване в **Check** режима.



Не трябва да дефинирате точка на измерване в 0° или 360°. Тези позиции не предоставят никакви метрологични значими данни и водят до съобщение за грешка!

Избор на позиция на калибрационната сфера върху масата на машината

По принцип, можете да фиксирате калибрационната сфера във всяка достъпна позиция на масата на машината и също на фиксиращите елементи или детайла. Следните фактори могат положително да повлияят на резултата от измерване:

- На машини с въртящи се/накланящи се маси:
Затегнете калибрационната сфера, колкото е възможно по-далече от центъра на ротация.
- Машини с голям ход:
Затегнете калибрационната сфера, колкото е възможно по-близо до позицията, предназначена за последващо обработване.

Бележки за точността

Геометричната грешка и грешката от позициониране на машината влияе на измерените стойности и от там също на оптимизацията на въртящата се ос. Поради тази причина винаги ще има известно количество грешки.

Ако няма геометрични грешки или грешки от позициониране, всички стойности, измерени от цикъла във всяка точка на машината в определено време биха били точно възпроизводими. Колкото по-голяма е геометричната грешка и грешката от позициониране, толкова по-голяма е дисперсията на измерените резултати, когато фиксирате калибрационната сфера в различни позиции в координатната система на машината.

Дисперсията на резултатите, записани от TNC в протокола от измерването е мярка на точността на статично накланяне на машината. Въпреки това, радиуса на измерената окръжност и броя и положението на точките на измерване трябва да бъдат включени в анализа на точността. Само една точка на измерване не е достатъчна за изчисляване на дисперсия. Само за една точка, резултатът от изчислението е пространствената грешка на тази точка на измерване.

Ако няколко въртящи се оси се движат едновременно, техните стойности на грешки се комбинират. В най-лошия случай те се събират заедно.



Ако Вашата машина е оборудвана с управляем шпиндел, Вие трябва да активирате проследяване на ъгъла, използвайки **MP6165**. Това обикновено повишава точността измерванията с 3-D опипвач.

Ако е необходимо, деактивирайте заключването на въртящите оси за времетраенето на калибрирането. В противен случай то може да фалшифицира резултатите от измерването. Ръководството на машината предоставя допълнителна информация.



Бележки за различните методи на калибриране

- **Груба оптимизация по време на пускане в експлоатация след въвеждане на приблизителни размери.**
 - Брой на точки за измерване между 1 и 2
 - Ъглова стъпка на осите на въртене: Приблизително 90°
- **Фина оптимизация на целия диапазон на преместване**
 - Брой на точки за измерване между 3 и 6
 - Началния и краен ъгли трябва да покриват възможно най-големия диапазон на преместване на въртящите се ос
 - Позиционирайте калибрационната сфера на масата на машината така, че на осите на въртящата маса да има голяма окръжност на измерване или така, че на осите на въртящата се глава може да бъде направено измерване в характерна позиция (например в центъра на обхвата на преместване).
- **Оптимизация на конкретна позиция на въртяща ос**
 - Брой на точки за измерване между 2 и 3
 - Измерванията са извършват близо до ъгъла на въртящата се ос, в който детайла трябва да бъде обработван
 - Позиционирайте калибриращата сфера на масата на машината за калибриране в позицията, която в последствие е предназначена за обработка
- **Проверка на точността на машината**
 - Брой на точки на измерване между 4 и 8
 - Началния и краен ъгли трябва да покриват възможно най-големия диапазон на преместване на въртящите се ос
- **Определяне на хлабината на въртяща се ос**
 - Брой на точки за измерване между 8 и 12
 - Началния и краен ъгли трябва да покриват възможно най-големия диапазон на преместване на въртящите се ос

Хлабина

Хлабина е малък по количество ход между въртящия се или ъглов енкoder и масата, който възниква, когато се обръща посоката на преместване. Ако въртящите се оси имат хлабина извън веригата за управление, например защото ъгловото измерване се извършва с енкodера на двигателя, това може да доведе до значителна грешка при накланянето.

С входен параметър **Q432** можете да активирате измерване на хлабина. Въведете ъгъл, който TNC да използва като ъгъл на преместване. Тогава цикъла ще изпълни две измервания за въртяща се ос. Ако зададете ъглова стойност от 0, TNC няма да измери никаква хлабина.



TNC не изпълнява автоматична компенсация на хлабина.

Ако измерения радиус на окръжност е $< 1\text{ mm}$, TNC не изчислява хлабината. Колкото по-голям е измерения радиус на окръжността, толкова по точно TNC може да определи хлабината на въртящата се ос (вижте също "Функция Протокол" на страница 525).

Измерване на хлабина не е възможно, ако **MP6602** е зададено или ако оста е Хиртова.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Имайте предвид, че всички функции за накланяне в работната равнина са нулирани. **M128** и **FUNCTION TCPM** са деактивирани.

Позиционирайте калибриращата сфера на масата на машината така, че да не може да има сблъсъци по време на процеса на измерване.

Преди дефиниране на цикъла трябва да зададете нулева точка в центъра на калибриращата сфера и да я активирате, или да дефинирате входен параметър **Q431** съответно 1 или 3.

Ако **MP6602** не е равен на -1 (PLC макрос позиционира въртящите се оси), измерването започва само, ако всички въртящи се оси са в 0° .

За скорост на подаване при позициониране, когато премествате до височината за сондиране по оста на опипвача, TNC използва стойността от параметър на цикъл **Q253** или **MP6150**, който е по-малък. TNC винаги премества въртящите се оси със скорост на подаване за позициониране **Q253**, докато не е активен мониторинг на опипвача.

Ако кинематичните, данни постигнати в режима на оптимизация са по-големи от допустимата граница (**MP6600**), TNC показва предупреждение. Тогава трябва да потвърдите приемане на постигнатата стойност с натискане на NC start.

Имайте предвид, че промяна в кинематиката винаги променя и предварителната настройка. След оптимизация, нулирайте предварителната настройка.

При всеки процес на сондиране TNC първо измерва радиуса на калибрационната сфера. Ако измерения радиус на сферата се различава от въведения радиус на сфера с повече отколкото сте дефинирали в **MP6601**, TNC показва съобщение за грешка и прекратява измерването.

Ако прекъснете цикъла по време на измерване, кинематичните данни може вече да не са в първоначалното състояние. Запазете кинематичната конфигурация преди оптимизиране с Cycle 450, така че в случай на повреда последно активната кинематична конфигурация може да бъде възстановена.

Програмиране в инчове: TNC винаги записва протоколните данни и резултати от измерване в милиметри.

TNC игнорира данни от дефиниция на цикъл, които се отнасят за неактивни оси.

Параметри на цикъл



- **Mode (0/1/2) Q406:** Специфицирайте дали TNC трябва провери или оптимизира активната кинематика:
 - 0:** Проверка на активната кинематиката на машината. TNC измерва кинематиката по въртящите се оси, които сте дефинирали, но не прави никакви промени по нея. TNC показва резултатите от измерване в протокол от измерване
 - 1:** Оптимизиране на активната кинематика на машината. TNC измерва кинематиката по въртящите се оси, които сте дефинирали и **оптимизира позицията** на въртящите се оси на активната кинематика.
 - 2:** Оптимизиране на активната кинематика на машината. TNC измерва кинематиката по въртящите се оси, които сте дефинирали и **оптимизира позицията и компенсира ъгъла** на въртящите се оси на активната кинематика. Опцията KinematicsComp трябва да бъде разрешена за Mode 2.
- **Exact calibration sphere radius Q407:** Въведете точния радиус на използваната калибрационна сфера. Входен диапазон от 0.0001 до 99.9999
- **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Retraction height Q408** (абсолютна стойност): Входен диапазон от 0.0001 до 99999.9999
 - Въвеждане на 0:

Да не се премества, на която и да е височина на отдръпване. TNC премества до следващата позиция на измерване по оста, която трябва да бъде измерена. Не е разрешено за Хиртови оси! TNC премества до първата позиция на измерване в последователността А, след това В, след това С.
 - Въвеждане на >0:

Височина на отдръпване в ненаклонената координатна система на детайла, до която TNC позиционира преди позициониране на осите на въртене в оста на шпиндела. Също така, TNC премества опипвача в работната равнина до нулевата точка. В този режим мониторинга на опипвача не е активен. Определете скоростта на позициониране в параметър Q253.

Пример: Програма за калибриране

4	TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5	TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
	Q410=0 ;MODE
	Q409=5 ;MEMORY
6	TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
	Q406=1 ;MODE
	Q407=12.5 ;SPHERE RADIUS
	Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
	Q408=0 ;RETR. HEIGHT
	Q253=750 ;F PRE-POSITIONING
	Q380=0 ;REFERENCE ANGLE
	Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS
	Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS
	Q413=0 ;INCID. ANGLE A AXIS
	Q414=0 ;MEAS. POINTS A AXIS
	Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS
	Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS
	Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS
	Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS
	Q419=-90 ;START ANGLE C AXIS
	Q420=+90 ;END ANGLE C AXIS
	Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS
	Q422=2 ;MEAS. POINTS C AXIS
	Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS
	Q431=1 ;PRESET
	Q432=0 ;BACKLASH, ANG. RANGE



- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на позициониране. Входен диапазон от 0.0001 до 99999.9999; алтернативно FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ **Reference angle Q380 (абсолютна стойност):** Референтен ъгъл (базово завъртане) за измерване на точки в активната координатна система на детайла. Определянето на референтен ъгъл може да значително да увеличи обхвата на измерване на оста. Входен диапазон от 0 до 360.0000
- ▶ **Start angle A axis Q411 (абсолютна стойност):** Начален ъгъл по ос А, в който трябва да бъде извършено първото измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **End angle A axis Q412 (абсолютна стойност):** Краен ъгъл по ос А, при който трябва да бъде извършено последното измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Angle of incid. A axis Q413:** Ъгъл на наклон по оста А, при който другите въртящи се оси трябва да бъдат измерени. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Number meas. points A axis Q414:** Брой на измерванията със сондиране, с които TNC да измери оста А. Ако въведената стойност = 0, TNC не измерва съответната ос. Входен диапазон от 0 до 12
- ▶ **Start angle B axis Q415 (абсолютна стойност):** Начален ъгъл по ос В, в който трябва да бъде извършено първото измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **End angle B axis Q416 (абсолютна стойност):** Краен ъгъл по ос В, в който трябва да бъде извършено последното измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Angle of incid. in B axis Q417:** Ъгъл на наклон по оста В, при който другите въртящи се оси трябва да бъдат измерени. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Number meas. points B axis Q418:** Брой на измервания с опипвач, с които TNC трябва да измери оста В. Ако въведената стойност = 0, TNC не измерва съответната ос. Входен диапазон от 0 до 12
- ▶ **Start angle C axis Q419 (абсолютна стойност):** Начален ъгъл по ос С, в който трябва да бъде извършено първото измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999

- ▶ **End angle C axis Q420** (абсолютна стойност): Краен ъгъл по ос C, в който трябва да бъде извършено последното измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Angle of incid. in C axis Q421**: Ъгъл на наклон по оста C, при който другите въртящи се оси трябва да бъдат измерени. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Number meas. points C axis Q422**: Брой на измервания с опипвач, с които TNC трябва да измери оста C. Входен диапазон от 0 до 12. Ако въведената стойност = 0, TNC не измерва съответната ос
- ▶ **No. of measuring points Q423**: Определя броя на точките на сондиране, които да бъдат използвани от TNC за измерване на калибрационната сфера в равнината. Входен диапазон: 3 до 8 измервания
- ▶ **Preset (0/1/2/3) Q431**: Определя дали TNC да зададе активна предварителна настройка (нулева точка) автоматично в центъра на сферата:
 - 0**: Да не се задава автоматично предварителната настройка в центъра на сферата: Ръчно задаване на предварителната настройка преди началото на цикъла:
 - 1**: Автоматично задаване на предварителната настройка в центъра на сферата преди измерването: Предварително позициониране на опипвача ръчно, над калибрационната сфера преди старта на цикъла
 - 2**: Автоматично задаване на предварителната настройка в центъра на сферата след измерването: Ръчно задаване на предварителната настройка преди началото на цикъла:
 - 3**: Задаване на предварителната настройка в центъра на сферата преди и след измерването: Предварително позициониране на опипвача ръчно, над калибрационната сфера преди старта на цикъла
- ▶ **Backlash, angle range Q432**: Тук дефинирате стойността на ъгъла, който да бъде използван за преместване за измерване на хлабината на въртящата се ос. Изминатия ъгъл трябва да бъде значително по-голям от действителната хлабина на въртящите се оси. Ако въведете стойност = 0, TNC не измерва хлабината. Входен диапазон от -3.0000 до +3.0000



Ако сте активирали "Preset" преди измерването (Q431 = 1/3), тогава преместете опипвача до позиция над центъра на калибрационната сфера преди началото на цикъла.



Различни режими (Q406)

- Режим за тест Q406 = 0
 - TNC измерва въртящите се оси в дефинираните позиции и изчислява статичната точност на трансформация на накланяне.
 - TNC записва резултатите на възможната оптимизация на позиция, но не извършва никакви корекции.
- Режим за оптимизация на позиция Q406 = 1
 - TNC измерва въртящите се оси в дефинираните позиции и изчислява статичната точност на трансформация на накланяне.
 - През това време, TNC се опитва да промени позицията на въртящата се ос в кинематичния модел за да достигане по-висока точност.
 - Данните на машината се коригират автоматично.
- Режим за оптимизация на позиция и ъгъл Q406 = 2
 - TNC измерва въртящите се оси в дефинираните позиции и изчислява статичната точност на трансформация на накланяне.
 - Първо TNC се опитва да оптимизира ъгловата ориентация на въртящите се оси с помощта на компенсация (Option #52, KinematicsComp).
 - Ако TNC успее да оптимизира ъгловата ориентация, след това оптимизира позицията чрез други серии от измервания.



За ъглова оптимизация, производителя на машината трябва да е адаптирал съответната конфигурация. Можете да попитате производителя на машината дали това е така, и дали има смисъл от ъглова оптимизация. Ъглова оптимизация може да бъде особено полезна на малки, компактни машини.

Ъглова компенсация е възможна само с опция #52 **KinematicsComp**.

Пример: Оптимизация на ъгъл и позиция на въртящата се ос след автоматично задаване на нулева точка

1 TOOL CALL "TS640" Z
2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
Q406=2 ;MODE
Q407=12.5;SPHERE RADIUS
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q408=0 ;RETR. HEIGHT
Q253=750 ;F PRE-POSITIONING
Q380=0 ;REFERENCE ANGLE
Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS
Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS
Q413=0 ;INCID. ANGLE A AXIS
Q414=0 ;MEAS. POINTS A AXIS
Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS
Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS
Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS
Q418=4 ;MEAS. POINTS B AXIS
Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS
Q420=+270;END ANGLE C AXIS
Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS
Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS
Q423=3 ;NO. OF MEAS. POINTS
Q431=1 ;PRESET
Q432=0 ;BACKLASH, ANG. ДИАПАЗОН



Функция Протокол

След стартиране на Cycle 451, TNC създава протокол от измерване (**tchpr451.txt**), съдържащ следната информация:

- Дата и час на създаване на протокола
- Път на NC програмата, от която е стартиран цикъла
- Използван режим (0=Check/1=Optimize position/2=Optimize pose)
- Активен номер на кинематика
- Въведен радиус на калибрационната сфера
- За всяка измервана въртяща се ос:
 - Начален ъгъл
 - Краен ъгъл
 - Ъгъл на наклон
 - Брой на точки за измерване
 - Дисперсия (стандартно отклонение)
 - Максимална грешка
 - Ъглова грешка
 - Усреднена хлабина
 - Усреднена грешка на позициониране
 - Измерване на радиус на окръжност
 - Компенсационни стойности по всички оси (предварително зададено изместване)
 - Анализ на точки за измерване
 - Неопределеност на измерването на въртящите се оси



Бележки върху протоколни данни

■ Извеждане на грешки

В режим тест ($Q406=0$) TNC извежда точността, която може да бъде постигната с оптимизация и/или точностите постигнати чрез оптимизация (режими 1 и 2).

Ако ъгловата позиция на въртящата се ос е била изчислена, измерените данни също са показани в протокола.

■ Дисперсия (стандартно отклонение)

В протокола, 'дисперсия', термин от статистиката, се използва като мярка за точност. **Измерена дисперсия** (измерено стандартно отклонение) означава, че 68.3 % от действително измерените пространствени грешки са в рамките на специфицирания обхват (+/-). **Оптимизирана дисперсия** (оптимизирано стандартно отклонение) означава, че 68.3% от пространствените грешки, които ще бъдат очаквани след корекция на кинематиката са в рамките на специфицирания обхват (+/-).

■ Анализ на точки на измерване

Оценките са мярка за качеството на измерените позиции спрямо променливите трансформации на кинематичния модел. Колкото по-високи са оценките, толкова по-голяма е ползата от оптимизация чрез TNC. Оценката, на която и да е въртяща се ос не трябва да пада под стойност **2**. Стойности по-големи или равни на **4** са желателни. Ако оценките са твърде малки, увеличете обхвата на измерване на въртящата се ос, или броя на точките на измерване.



Ако оценките са твърде малки, увеличете обхвата на измерването на въртящата се ос, или броя на точките на измерване. Ако тези измервания не подобрят оценките, това може да се дължи на неправилно кинематично описание. Ако е необходимо, информирайте Вашата сервисна организация.

Неопределеност на измерването на ъгли

TNC винаги посочва неопределеността на измерването в градуси за 1 μm от системна неопределеност. Тази информация е важна за оценяване на качеството на измерените грешки от позициониране, или хлабината на въртящите се оси.

Системната неопределеност включва най-малко повтаряемостта на осите (хлабина) както и неопределеността на позициониране на линейните оси (грешки при позициониране) и на опипвача. Тъй като TNC не знае точността на цялата система, трябва да направите отделен анализ.

- Пример за неопределеност на изчислените грешки от позициониране:
 - Неопределеност на позициониране на всяка линейна ос: 10 μm
 - Неопределеност на опипвача: 2 μm
 - Протоколирана неопределеност на измерването: 0.0002 $^\circ/\mu\text{m}$
 - Системна неопределеност = $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17.4 \mu\text{m}$
 - Измерена неопределеност = $0.0002 \text{ }^\circ/\mu\text{m} * 17.4 \mu\text{m} = 0.0034^\circ$
- Пример за неопределеност на изчислената хлабина:
 - Повтаряемост на всяка линейна ос: 5 μm
 - Неопределеност на опипвача: 2 μm
 - Протоколирана неопределеност на измерването: 0.0002 $^\circ/\mu\text{m}$
 - Системна неопределеност = $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8.9 \mu\text{m}$
 - Измерена неопределеност = $0.0002 \text{ }^\circ/\mu\text{m} * 8.9 \mu\text{m} = 0.0018^\circ$



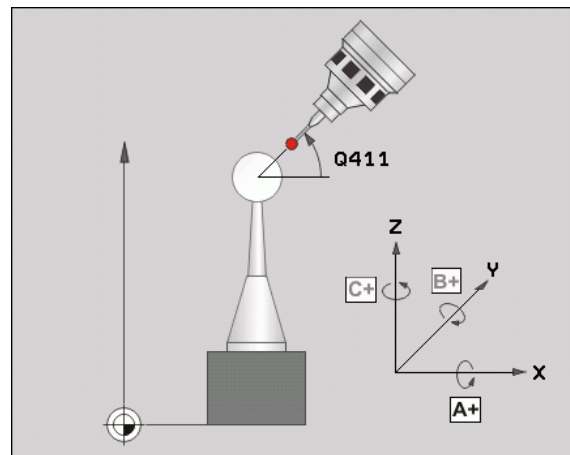
18.5 PRESET COMPENSATION (Cycle 452, DIN/ISO: G452, Option) (Компенсация на предварителна настройка)

Изпълнение на цикъл

Цикъл на опипвач 452 оптимизира трансформацията на кинематичната верига на Вашата машина (вижте "MEASURE KINEMATICS (Cycle 451, DIN/ISO: G451; Option) (Измерване на кинематика)" на страница 512). След това TNC коригира координатната система на детайла в кинематичния модел по такъв начин, че текущата предварителна настройка е в центъра на калибрационната сфера след оптимизация.

Този цикъл Ви позволява, например, да коригирате различни сменяеми глави така, че предварителната настройка на детайла да се прилага за всички глави.

- 1 Затегнете калибрационната сфера.
- 2 Измерете цялата референтна глава с Cycle 451, и използвайте Cycle 451 за финално задаване на предварителната настройка в центъра на сферата.
- 3 Поставете втората глава.
- 4 Използвайте Cycle 452 за да измерите сменяемата глава до точката, където главата е сменена.
- 5 Използвайте Cycle 452 за да настроите други сменяеми глави до референтната глава.



Ако е възможно да оставите калибрационната сфера затегната върху масата на машината по време на обработка, можете да компенсирате отклонението на машината, например. Тази процедура също е възможна на машина без въртящи се оси.

- 1 Затегнете калибрационната сфера и проверете за потенциални сблъсъци.
- 2 Задайте предварителната настройка в калибрационната сфера.
- 3 Задайте предварителната настройка на детайла, и започнете обработване на детайла.
- 4 TNC автоматично измерва всички въртящи оси последователно в разделителната способност, която сте задали. Текущото състояние на измерване е показано в изскачащ прозорец. TNC скрива прозореца за състояние, когато разстоянието, което трябва да бъде изминато е по-голямо от радиуса на сферата на върха.
- 5 Използвайте Cycle 452 за компенсация на предварителна настройка на редовни интервали. TNC измерва отклонението на съответните оси и ги компенсира в кинематичното описание.

Номер на параметър	Значение
Q141	Стандартно отклонение, измерено по оста A (-1 ако оста не е измерена)
Q142	Стандартно отклонение, измерено по оста B (-1 ако оста не е измерена)
Q143	Стандартно отклонение, измерено по оста C (-1 ако оста не е измерена)
Q144	Оптимизирано стандартно отклонение по оста A (-1 ако оста не е била измерена)
Q145	Оптимизирано стандартно отклонение по оста B (-1 ако оста не е била измерена)
Q146	Оптимизирано стандартно отклонение по оста C (-1 ако оста не е била измерена)
Q147	Грешка от изместване по посока на X, за ръчно прехвърляне към съответния машинен параметър
Q148	Грешка от изместване по посока на Y, за ръчно прехвърляне към съответния машинен параметър
Q149	Грешка от изместване по посока на Z, за ръчно прехвърляне към съответния машинен параметър



Моля, имайте предвид при програмиране:



За да може да бъде изпълнена компенсация на предварителната настройка, кинематиката трябва да е специално подготвена. Ръководството на машината предоставя допълнителна информация.

Имайте предвид, че всички функции за накланяне в работната равнина са нулирани. **M128** и **FUNCTION TCPM** са деактивирани.

Позиционирайте калибриращата сфера на масата на машината така, че да не може да има сблъсъци по време на процеса на измерване.

Преди дефиниране на цикъла трябва да зададете нулева точка в центъра на калибриращата сфера и да я активирате.

За въртящи се оси без отделни енкодери за позиция, изберете точките на измерване по такъв начин, че да изминете разстояние от 1° до крайния превключвател. TNC се нуждае от това разстояние за вътрешна компенсация на хлабина.

За скорост на подаване при позициониране, когато премествате до височина за сондиране по оста на опипвача, TNC използва стройността от параметър на цикъл **Q253** или **MP6150**, който е по-малък. TNC винаги премества въртящите се оси със скорост на подаване за позициониране **Q253**, докато не е активен мониторинг на опипвача.

Ако кинематичните данни постигнати в режима на оптимизация са по-големи от допустимата граница (**MP6600**), TNC показва предупреждение. Тогава трябва да потвърдите приемане на постигнатата стойност с натискане на NC start.

Имайте предвид, че промяна в кинематиката винаги променя и предварителната настройка. След оптимизация, нулирайте предварителната настройка.

При всеки процес на сондиране TNC първо измерва радиуса на калибрационната сфера. Ако измерения радиус на сферата се различава от въведения радиус на сфера с повече от колкото сте дефинирали в **MP6601**, TNC показва съобщение за грешка в края на измерването.

Ако прекъснете цикъла по време на измерване, кинематичните данни може вече да не са в първоначалното състояние. Запазете кинематичната конфигурация преди оптимизиране с Cycle 450, така че в случай на повреда последно активната кинематична конфигурация може да бъде възстановена.

Програмиране в инчове: TNC винаги записва протоколните данни и резултати от измерване в милиметри.

Параметри на цикъл



- ▶ **Exact calibration sphere radius Q407:** Въведете точния радиус на използваната калибрационна сфера. Входен диапазон от 0,0001 до 99,9999
- ▶ **Set-up clearance Q320** (инкрементална стойност): Допълнително разстояние между точката на измерване и сферата. Q320 се добавя към MP6140. Диапазон на въвеждане от 0 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- ▶ **Retraction height Q408** (абсолютна стойност): Входен диапазон от 0,0001 до 99999,9999
 - Въвеждане на 0:
Не премествайте до височина на отдръпване. TNC премества до следващата позиция на измерване по оста, която трябва да бъде измерена. Не е разрешено за Хиртови оси! TNC премества до първата позиция на измерване в последователността A, след това B, след това C.
 - Въвеждане на >0:
Височина на отдръпване в ненаклонената координатна система на детайла, до която TNC позиционира преди позициониране на осите на въртене в оста на шпиндела. Също така, TNC премества опипвача в работната равнина до нулевата точка. В този режим мониторинга на опипвача не е активен. Определете скоростта на позициониране в параметър Q253.
- ▶ **Feed rate for pre-positioning Q253:** Скорост на преместване на инструмента в mm/min по време на позициониране. Входен диапазон от 0.0001 до 99999.9999; алтернативно **FMAX, FAUTO PREDEF**
- ▶ **Reference angle Q380** (абсолютна стойност): Референтен ъгъл (базово завъртане) за измерване на точки в активната координатна система. Определянето на референтен ъгъл може да значително да увеличи обхвата на измерване на оста. Входен диапазон от 0 до 360,0000
- ▶ **Start angle A axis Q411** (абсолютна стойност): Начален ъгъл по ос A, в който трябва да бъде извършено първото измерване. Входен диапазон от -359,999 до 359,999
- ▶ **End angle A axis Q412** (абсолютна стойност): Краен ъгъл по ос A, в който трябва да бъде извършено последното измерване. Входен диапазон от -359,999 до 359,999
- ▶ **Angle of incid. A axis Q413:** Ъгъл на наклон по оста A, при който другите въртящи се оси трябва да бъдат измерени. Входен диапазон от -359,999 до 359,999

Пример: Програма за калибриране

```

4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
   Q410=0   ;MODE
   Q409=5   ;MEMORY
6 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION
   Q407=12.5;SPHERE RADIUS
   Q320=0   ;SET-UP CLEARANCE
   Q408=0   ;RETR. HEIGHT
   Q253=750 ;F PRE-POSITIONING
   Q380=0   ;REFERENCE ANGLE
   Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS
   Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS
   Q413=0   ;INCID. ANGLE A AXIS
   Q414=0   ;MEAS. POINTS A AXIS
   Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS
   Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS
   Q417=0   ;INCID. ANGLE B AXIS
   Q418=2    ;MEAS. POINTS B AXIS
   Q419=-90 ;START ANGLE C AXIS
   Q420=+90 ;END ANGLE C AXIS
   Q421=0   ;INCID. ANGLE C AXIS
   Q422=2    ;MEAS. POINTS C AXIS
   Q423=4    ;NO. OF MEAS. POINTS
   Q432=0   ;BACKLASH, ANG. ДИАПАЗОН
    
```

18.5 PRESET COMPENSATION (Cycle 452, DIN/ISO: G452, Option) (Компенсация на предварителна настройка)



- ▶ **Number meas. points A axis Q414:** Брой на измервания с опипвач, с които TNC трябва да измери оста A. Ако въведената стойност = 0, TNC не измерва съответната ос. Входен диапазон от 0 до 12
- ▶ **Start angle B axis Q415 (абсолютна стойност):** Начален ъгъл по ос B, в който трябва да бъде извършено първото измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **End angle B axis Q416 (абсолютна стойност):** Краен ъгъл по ос B, в който трябва да бъде извършено последното измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Angle of incid. in B axis Q417:** Ъгъл на наклон по оста B, при който другите въртящи се оси трябва да бъдат измерени. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Number meas. points B axis Q418:** Брой на измервания с опипвач, с които TNC трябва да измери оста B. Ако въведената стойност = 0, TNC не измерва съответната ос. Входен диапазон от 0 до 12
- ▶ **Start angle C axis Q419 (абсолютна стойност):** Начален ъгъл по ос C, в който трябва да бъде извършено първото измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **End angle C axis Q420 (абсолютна стойност):** Краен ъгъл по ос C, в който трябва да бъде извършено последното измерване. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Angle of incid. in C axis Q421:** Ъгъл на наклон по оста C, при който другите въртящи се оси трябва да бъдат измерени. Входен диапазон от -359.999 до 359.999
- ▶ **Number meas. points C axis Q422:** Брой на измервания с опипвач, с които TNC трябва да измери оста C. Ако въведената стойност = 0, TNC не измерва съответната ос. Входен диапазон от 0 до 12
- ▶ **No. of measuring points Q423:** Определя броя на точките на сондиране, които да бъдат използвани от TNC за измерване на калибрационната сфера в равнината. Входен диапазон: 3 до 8 измервания
- ▶ **Backlash, angle range Q432:** Тук дефинирате стойността на ъгъла, който да бъде използван за преместване за измерване на хлабината на въртящата се ос. Изминатия ъгъл трябва да бъде значително по-голям от действителната хлабина на въртящите се оси. Ако въведете стойност = 0, TNC не измерва хлабината. Входен диапазон от -3.0000 до +3.0000

Настройка на сменяеми глави

Целта на тази процедура е предварителната настройка на детайла да остане непроменена след смяна на въртящите се оси (смяна на глава).

В следния пример, глава от тип “вилница” се настройва към осите А и С. Оста А е променена, докато оста С продължава да е част от основната конфигурация.

- ▶ Поставете сменяемата глава, която ще бъде използвана като референтна глава
- ▶ Затегнете калибрационната сфера
- ▶ Поставете опипвача
- ▶ Използвайте Cycle 451 за да измерите пълната кинематика, включително референтната глава
- ▶ Задайте предварителната настройка (използвайки Q431 = 2 или 3 в Cycle 451) след измерване на референтната глава

Пример: Измерване на референтна глава

1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
Q406=1 ;MODE
Q407=12.5;SPHERE RADIUS
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q408=0 ;RETR. HEIGHT
Q253=2000;F PRE-POSITIONING
Q380=45 ;REFERENCE ANGLE
Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS
Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS
Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS
Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS
Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS
Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS
Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS
Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS
Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS
Q420=+270;END ANGLE C AXIS
Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS
Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS
Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS
Q431=3 ;PRESET
Q432=0 ;BACKLASH, ANG. ДИАПАЗОН



- ▶ Поставете втората сменяема глава
- ▶ Поставете опипвача
- ▶ Измерване на сменяемата глава с Cycle 452
- ▶ Измерване само на осите, които действително са били сменени (в този пример: само оста А; оста С е скрита с Q422)
- ▶ Предварителната настройка и позицията на калибрационната сфера не трябва да се променят по време на целия процес
- ▶ Всички останали сменяеми глави може да бъдат настроени по същия начин



Функцията за смяна на главата може много да варира в зависимост от отделната металоуреждаща машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Пример: Настройка на сменяема глава

3 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
4 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION
Q407=12.5;SPHERE RADIUS
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q408=0 ;RETR. HEIGHT
Q253=2000;F PRE-POSITIONING
Q380=45 ;REFERENCE ANGLE
Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS
Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS
Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS
Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS
Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS
Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS
Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS
Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS
Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS
Q420=+270;END ANGLE C AXIS
Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS
Q422=0 ;MEAS. POINTS C AXIS
Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS
Q432=0 ;BACKLASH, ANG. ДИАПАЗОН



Компенсация на отклонение

По време на обработване различни машинни компоненти са обект отклонение поради различни условия на околната среда. Ако отклонението остава значително постоянно в диапазона на преместване и ако калибрационната сфера може да бъде оставена на масата на машината по време на обработка, отклонението може да бъде измерено и компенсирено с Cycle 452.

- ▶ Затегнете калибрационната сфера
- ▶ Поставете опипвача
- ▶ Измерете пълната кинематика с Cycle 451 преди стартиране на процеса на обработка
- ▶ Задайте предварителната настройка (използвайки Q432 = 2 или 3 в Cycle 451) след измерване на кинематиката.
- ▶ След това задайте предварителна настройка на Вашия детайл и стартирайте процеса на обработка

Пример: Референтно измерване за компенсация на отклонение

1	TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2	CYCL DEF 247 DATUM SETTING
	Q339=1 ;DATUM NUMBER
3	TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
	Q406=1 ;MODE
	Q407=12.5 ;SPHERE RADIUS
	Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
	Q408=0 ;RETR. HEIGHT
	Q253=750 ;F PRE-POSITIONING
	Q380=45 ;REFERENCE ANGLE
	Q411=+90 ;START ANGLE A AXIS
	Q412=+270 ;END ANGLE A AXIS
	Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS
	Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS
	Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS
	Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS
	Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS
	Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS
	Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS
	Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS
	Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS
	Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS
	Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS
	Q431=3 ;PRESET
	Q432=0 ;BACKLASH, ANG. ДИАПАЗОН



- ▶ Измерване на отклонението на осите на регулярни интервали.
- ▶ Поставете опипвача.
- ▶ Активирайте предварителната настройка в калибрационната сфера.
- ▶ Използвайте Cycle 452 за измерване на кинематиката.
- ▶ Предварителната настройка и позицията на калибрационната сфера не трябва да се променят по време на целия процес



Тази процедура може също да бъде изпълнена на машини с въртящи се оси.

Пример: Компенсация на отклонение

4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION
Q407=12.5;SPHERE RADIUS
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE
Q408=0 ;RETR. HEIGHT
Q253=99999;F PRE-POSITIONING
Q380=45 ;REFERENCE ANGLE
Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS
Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS
Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS
Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS
Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS
Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS
Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS
Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS
Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS
Q420=+270;END ANGLE C AXIS
Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS
Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS
Q423=3 ;NO. OF MEAS. POINTS
Q432=0 ;BACKLASH, ANG. RANGE



Функция Протокол

След стартиране на Cycle 452, TNC създава протокол от измерване (**tchpr452.txt**), съдържащ следната информация:

- Дата и час на създаване на протокола
- Път на NC програмата, от която е стартиран цикъла
- Активен номер на кинематика
- Въведен радиус на калибрационната сфера
- За всяка измерена ос:
 - Начален ъгъл
 - Краен ъгъл
 - Ъгъл на наклон
 - Брой на точки за измерване
 - Дисперсия (стандартно отклонение)
 - Максимална грешка
 - Ъглова грешка
 - Усреднена хлабина
 - Средна грешка на позициониране
 - Измерване на радиус на окръжност
 - Компенсационни стойности по всички оси (предварително зададено изместване)
 - Анализ на точки за измерване
 - Неопределеност на измерването на въртящите се оси

Бележки върху протоколни данни

(вижте "Бележки върху протоколни данни" на страница 526)



18.5 PRESET COMPENSATION (Cycle 452, DIN/ISO: G452, Option) (Компенсация на предварителна настройка)





19

**Цикли на опипвач:
Автоматично
измерване на
инструмент**



19.1 Основни положения

Общ преглед



TNC и машината трябва да бъдат настроени от производителя на машината за използване на опипвача TT.

Някои цикли и функции може да не са предоставени на Вашата металорежеща машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Във връзка с циклите за измерване на инструмент на TNC, опипвача позволява да измервате инструмента автоматично. Компенсационните стойности за дължина и радиус на инструмента могат да бъдат съхранени в централния файл за инструмент TOOL.T и се изчисляват в края на цикъла на опипвача. Предоставени са следните типове измервания на инструмент:

- Измерване на инструмент, докато той е спрял
- Измерване на инструмент, докато той се върти
- Измерване на отделни зъби

Можете да програмирате циклите за измерване на инструмент в режима на работа Programming and Editing чрез бутона TOUCH PROBE . Налични са следните цикли:

Цикъл	Нов формат	Стар формат	Страница
Калибриране на TT, Cycles 30 и 480			Стр. 546
Калибриране на безжичен TT 449, Cycle 484			Стр. 548
Измерване на дължината на инструмента, Cycles 31 и 481			Стр. 549
Измерване на радиуса на инструмента, Cycles 32 и 482			Стр. 551
Измерване на дължината и радиуса на инструмента, Cycles 33 и 483			Стр. 553





Циклите за измервания могат да се използват само, когато е активен централния файл за инструмент TOOL.T.

Преди работа с измервателни цикли, първо трябва да въведете всички изисквани данни в централния файл на инструмента и да извикате инструмента, който трябва да бъде измерен с TOOL CALL.

Можете също така да измервате инструменти в наклонена работна равнина.

Разлики между Цикли 31 до 33 и Цикли 481 до 483

Характеристиките и работните последователности са абсолютно идентични. Има само две разлики между Cycles 31 до 33 и Cycles 481 до 483:

- Цикли 481 до 483 са също налични в управления за ISO програмиране под G481 до G483.
- Вместо избираемия параметър за състояние на измерването, новия цикъл използва фиксирания параметър **Q199**.

Настройка на машинните параметри



TNC използва скоростта на подаване за сондиране, дефинирана в MP6520, когато се измерва инструмент в неподвижно състояние.

Когато измерва въртящ се инструмент, TNC автоматично изчислява скоростта на шпиндела и скоростта на подаване за сондиране.

Скоростта на шпиндела се изчислява, както следва:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0.0063), \text{ където}$$

n	Скорост на вала [rpm]
MP6570	Максимално допустима скорост на рязане в m/min
r	Активен радиус на инструмент в mm

Скоростта на подаване за сондиране се изчислява от:

$$v = \text{измерен допуск} \cdot n, \text{ където}$$

v	Скорост на подаване за сондиране в mm/min
Измерване на допуск	Измерване на допуск [mm], зависи от P6507
n	Скорост на вала rpm



MP6507 определя изчислението на скоростта на подаване за сондиране:

MP6507=0:

Измерения допуск остава постоянен, независимо от радиуса на инструмента. С много големи инструменти, обаче, скоростта на подаване се намалява до нула. Колкото по-малка зададете максималната допустима скорост на въртене (MP6570) и допустимия толеранс (MP6510), толкова по-рано ще се сблъскате с този ефект.

MP6507=1:

Измерения допуск се регулира съответно до размера на радиуса на инструмента. Това гарантира достатъчна скорост на подаване за сондиране дори и при инструменти с голям радиус. TNC регулира измерения допуск, съгласно следната таблица:

Радиус на инструмент	Измерване на допуск
До 30 mm	MP6510
от 30 до 60 mm:	2 • MP6510
от 60 до 90 mm:	3 • MP6510
от 90 до 120 mm:	4 • MP6510

MP6507=2:

Скоростта на подаване за сондиране остава постоянна; грешката на измерване, обаче, нараства линейно с увеличаване на радиуса на инструмента:

Измерване на допуск = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$, където

r Активен радиус на инструмент в mm
MP6510 Максимално допустима грешка на измерване

Въвеждания в таблицата с инструменти TOOL.T

Съкр.	Въвеждане	Диалог
CUT	Брой зъби (макс. 20 зъба)	Number of teeth?
LTOL	Допустимо отклонение от дължината на инструмента L за установяване на износване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус L). Входен диапазон: 0 до 0.9999 mm	Wear tolerance: length?
RTOL	Допустимо отклонение от радиуса на инструмента R за установяване на износване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус L). Входен диапазон: 0 до 0.9999 mm	Wear tolerance: radius?
DIRECT.	Посока на рязане на инструмента, за измерване на инструмента по време на въртене	Cutting direction (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Измерване на дължината на инструмент: Отместване на инструмента между крайника на опипвача и центъра на инструмента. Предварително зададена стойност: Радиус на инструмента R (NO ENT означава R)	Tool offset: radius?
TT:L-OFFS	Измерване на радиус: Отместване на инструмента в допълнение към MP6530 между горната повърхнина на крайника и долната повърхнина на инструмента. Стойност по подразбиране: 0	Tool offset: length?
LBREAK	Допустимо отклонение от дължината на инструмента L за установяване на счупване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус L). Входен диапазон: 0 до 0.9999 mm	Breakage tolerance: length?
RBREAK	Допустимо отклонение от радиуса на инструмента R за установяване на счупване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус L). Входен диапазон: 0 до 0.9999 mm	Breakage tolerance: radius?

Примери за въвеждане на обичайни типове инструменти

Тип инструмент	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Свредло	- (няма функция)	0 (не се изисква изместване, защото трябва да се измери върха на инструмента)	
Цилиндрична фреза с диаметър < 19 mm	4 (4 зъба)	0 (не се изисква изместване, защото диаметъра на инструмента е по-малък от диаметъра на контактната плоча на TT)	0 (не се изисква допълнително изместване по време на измерване на радиуса. Използва се изместването от MP6530.)

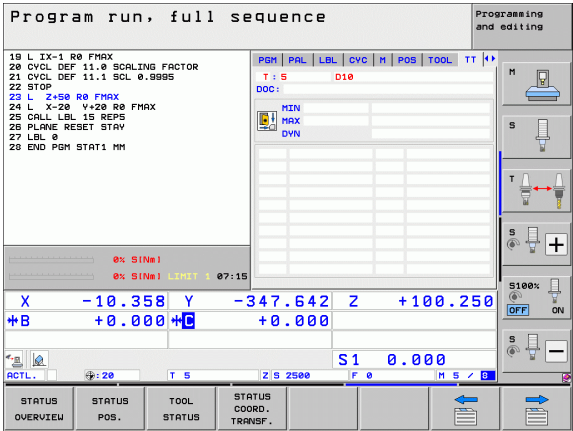


Тип инструмент	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Цилиндрична фреза с диаметър > 19 mm	4 (4 зъба)	R (изисква се изместване, защото диаметъра на инструмента е по-голям от диаметъра на контактната плоча на TT)	0 (не се изисква допълнително изместване по време на измерване на радиуса. Използва се изместването от MP6530.)
Радиусна фреза	4 (4 зъба)	0 (не се изисква изместване, защото трябва да се измери южния полюс на топчето)	5 (винаги дефинирайте радиуса на инструмента като изместване, така че диаметъра да не се измерва по радиуса)



Показване на измерените резултати

Можете да показвате резултатите от измерване на инструмента в допълнителен екран за състояние (в работните режими на машината). След това TNC показва програмните блокове от ляво, а измерените резултати в дясно на прозорец на екрана. Измерените резултати, които надвишават допустимия толеранс на износване са маркирани в дисплея за състояние със звездичка “*”; резултатите, които надвишават допустимия толеранс на счупване са маркирани със знака B.



19.2 Calibrating the TT (Cycle 30 or 480, DIN/ISO: G480) (Калибриране на TT)

Изпълнение на цикъл

TT се калибрира с цикъл за измерване TCH PROBE 30 или TCH PROBE 480 (вижте също "Разлики между Цикли 31 до 33 и Цикли 481 до 483" на страница 541). Процеса на калибриране е автоматичен. TNC също измерва центъра на изместването на калибриращия инструмент автоматично, чрез завъртане на шпиндела на 180° след първата половина на цикъла за калибриране.

Калибриращия инструмент трябва да бъде прецизен цилиндричен детайл, например цилиндър. Получените стойности от калибриране се съхраняват в паметта на TNC и се отчитат по време на следващо измерване на инструмента.



Калибриращия инструмент трябва да има диаметър по-голям от 15 mm и да е издаден приблизително на 50 mm от патронника. Тази конфигурация причинява деформация от 0.1 µm за 1 N приложена сила на сондиране.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Функционирането на калибриращия цикъл е зависимо от MP6500. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Преди калибрирането на опипвача, трябва да въведете точната дължина и радиус на калибриращия инструмент в таблицата с инструменти TOOL.T.

Позицията на TT в работното пространство на машината трябва да бъде дефинирана чрез настройване на Машинни параметри от 6580.0 до 6580.2.

Ако промените настройката на някой от Машинните параметри от 6580.0 до 6580.2, трябва да калибрирате отново TT.

По време на калибриране се уверете, че фиксиращи елементи не са закрепени близо или към опипвача. Препоръка: почистете зона, която е най-малко два пъти по-голяма от диаметъра на калибриращия инструмент

Параметри на цикъл



- **Clearance height:** Въведете позицията по оста на шпиндела, при която няма опасност от сблъсък с детайла или фиксиращите елементи. Безопасната височина е спрямо активната нулева точка. Ако въведете толкова малка безопасна височина, така че върха на инструмента ще лежи под нивото на контакт на опипвача, TNC автоматично позиционира инструмента за калибриране над нивото на контакт на сондата (зона за безопасност от MP6540). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**

Пример: NC блокове в стар формат

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 CALIBRATE TT

8 TCH PROBE 30.1 HEIGHT: +90

Пример: NC блокове в нов формат

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT

Q260=+100;CLEARANCE HEIGHT



19.3 Calibrating the wireless TT 449 (Cycle 484, DIN/ISO: G484) (Калибриране на безжичен TT 449)

Основи

С Cycle 484 калибрирате безжичен инфрачервен опипвач за инструмент TT 449. Процеса на калибриране не е напълно автоматизиран, защото позицията на TT на масата не е дефинирана.

Изпълнение на цикъл

- Поставете калибриращия инструмент
- Дефиниране и стартиране на цикъла за калибриране
- Позиционирайте ръчно калибриращия инструмент над центъра на опипвача и следвайте инструкциите в изскачащия прозорец. Уверете се, че калибриращия инструмент се намира над измерваната повърхност на контакта на опипвача

Процеса на калибриране е полуавтоматичен. TNC също измерва центъра на изместването на калибриращия инструмент, чрез завъртане на шпиндела на 180° след първата половина на цикъла за калибриране.

Калибриращия инструмент трябва да бъде прецизен цилиндричен детайл, например цилиндър. Получените стойности от калибриране се съхраняват в паметта на TNC и се отчитат по време на следващо измерване на инструмента.



Калибриращия инструмент трябва да има диаметър по-голям от 15 mm и да е издаден приблизителна на 50 mm от патронника. Тази конфигурация причинява деформация от 0.1 µm за 1 N приложена сила на сондиране.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Функционирането на калибриращия цикъл е зависимо от MP 6500. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Преди калибрирането на опипвача, трябва да въведете точната дължина и радиус на калибриращия инструмент в таблицата с инструменти TOOL.T.

Необходимо е TT да бъде повторно калибриран, ако промените неговата позиция на масата.

Параметри на цикъл

Цикъл 484 няма параметри на цикъла.

19.4 Measuring the Tool Length (Cycle 31 or 481, DIN/ISO: G481) (Измерване на дължината на инструмент)

Изпълнение на цикъл

За да измерите дължината на инструмента, програмирайте цикъл за измерване TCH PROBE 31 или TCH PROBE 481 (вижте също "Разлики между Цикли 31 до 33 и Цикли 481 до 483" на страница 541). Чрез входни параметри можете да измерите дължината на инструмента чрез три метода:

- Ако диаметра на инструмента е по-голям от диаметра на измервателната повърхност на ТТ, измервате инструмента докато се върти.
- Ако диаметра на инструмента е по-малък от диаметра на измервателната повърхност на ТТ, или ако измервате дължината на свредло или сферична фреза, измервате инструмента докато той е в неподвижно състояние.
- Ако диаметра на инструмента е по-голям от диаметра на измервателната повърхност на ТТ, измервате отделните зъби на инструмента докато е в неподвижно състояние.

Цикъл за измерване на инструмента по време на въртене

Управлението определя най-дългия зъб на въртящия се инструмент чрез позициониране на инструмента, който трябва да бъде измерен, с изместване до центъра на опипвача и след това го премества към измервателната повърхност на ТТ, докато стигне повърхността. Изместването е програмирано в таблицата с инструменти под Tool offset: Радиус (ТТ: R-OFFS).

Цикъл за измерване на инструмент в неподвижно състояние (например за свредла)

Управлението позиционира инструмента, който трябва да бъде измерен над центъра на измервателната повърхност. След това премества не-въртящия се инструмент към измервателната повърхност на ТТ, докато се осъществи контакт. За да активирате тази функция, въведете нула за изместване на инструмента: Радиус (ТТ: R-OFFS) в таблицата за инструменти.

Цикъл за измерване на отделни зъби

TNC предварително позиционира инструмента, който трябва да бъде измерен до позиция отсрани на главата на опипвача. Разстоянието от върха на инструмента до горния ръб на главата на опипвача е дефинирано в MP6530. Можете да въведете допълнително изместване с изместване на инструмент: Дължина (ТТ: L-OFFS) в таблицата за инструменти. TNC докосва инструмента радиално по време на въртене за да определи началния ъгъл за измерване на отделните зъби. След това измерва дължината на всеки зъб чрез промяна на съответния ъгъл на ориентация на шпиндела. За да активирате тази функция, програмирайте TCH PROBE 31 = 1 за CUTTER MEASUREMENT.



Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди измерване на инструмента за първи път, въведете следните данни за него в таблицата за инструменти TOOL.T: приблизителен радиус, приблизителна дължина, брой зъби и посока на рязане.

Можете да стартирате отделно измерване на зъби на инструменти с до **99 зъба**. TNC показва измерените стойности на до 24 зъба в екрана за състояние.

Параметри на цикъл



- **Measure tool=0 / Check tool=1:** Изберете дали инструмента трябва да бъде измерен за първи път или трябва да се инспектира инструмент, който вече е бил измерен. Ако инструмента трябва се измерва за първи път, TNC презаписва дължината на инструмента L в централния файл на инструмента TOOL.T чрез делта стойност DL = 0. Ако желаете да инспектирате инструмент, TNC сравнява измерената дължина с дължината на инструмента L, която е съхранена в TOOL.T. След това изчислява положително или отрицателно отклонение от съхранената стойност и я въвежда в TOOL.T като делта стойност DL. Отклонението може също да бъде използвано за параметър Q115. Ако делта стойността е по-голяма от допустимия толеранс за дължина на инструмента за откриване на износване или счупване, TNC ще заключи инструмента (състояние L в TOOL.T).
- **Parameter number for result?:** Номер на параметър, в който TNC съхранява състоянието на измерването:
 - 0.0:** Инструмент в рамките на допуса
 - 1.0:** Инструмента е износен (**LTOL** превишено)
 - 2.0:** Инструмента е счупен (**LBREAK** превишено).
 Ако не желаете да използвате резултата от измерването в рамките на програмата, отговорете на диалоговия въпрос с NO ENT.
- **Clearance height:** Въведете позицията по оста на шпиндела, при която няма опасност от сблъсък с детайла или фиксиращите елементи. Безопасната височина е спрямо активната нулева точка. Ако въведете толкова малка безопасна височина, така че върха на инструмента ще лежи под нивото на контакта на опипвача, TNC автоматично позиционира инструмента над нивото на контакта (зона за безопасност от MP6540). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Cutter measurement? 0=No / 1=Yes:** Изберете дали управлението да измери отделните зъби (максимално 99 зъба)

Пример: Измерване на въртящ се инструмент за първи път; стар формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TOOL LENGTH
8 TCH PROBE 31.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 31.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH: 0
```

Пример: Инспектиране на инструмент и измерване на отделни зъби и запазване на състоянието в Q5; стар формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TOOL LENGTH
8 TCH PROBE 31.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH: 1
```

Пример: NC блокове в нов формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 TOOL LENGTH
  Q340=1 ;CHECK
  Q260=+100;CLEARANCE HEIGHT
  Q341=1 ;PROBING THE TEETH
```

19.5 Measuring the Tool Radius (Cycle 32 or 482, DIN/ISO: G482) (Измерване на радиуса на инструмент)

Изпълнение на цикъл

За да измерите радиуса на инструмента, програмирайте цикъл TCH PROBE 32 или TCH PROBE 482 (вижте също "Разлики между Цикли 31 до 33 и Цикли 481 до 483" на страница 541). Изберете чрез входни параметри, с кой от двата метода да се измерва радиуса на инструмента:

- Измерване на инструмента, докато той се върти
- Измерване на инструмента, докато се върти и последващо измерване на отделните зъби.

TNC предварително позиционира инструмента, който трябва да бъде измерен до позиция отстрани на главата на опипвача. Разстоянието от върха на фрезовия инструмент до горния ръб на главата на опипвача е дефинирано в MP6530. TNC измерва инструмента радиално, докато той се върти. Ако програмирате последващо измерване на отделни зъби, управлението измерва радиуса на всеки зъб с помощта на ориентирани спирания на шпиндела.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди измерване на инструмента за първи път, въведете следните данни за него в таблицата за инструменти TOOL.T: приблизителен радиус, приблизителна дължина, брой зъби и посока на рязане.

Цилиндрични инструменти с диамантена повърхност могат да бъдат измерени с неподвижен шпиндел. За да направите това, дефинирайте в таблицата с инструменти броя на зъбите (CUT) като 0 и коригирайте машинен параметър 6500. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Можете да стартирате отделно измерване на зъби на инструменти с до **99 зъба**. TNC показва измерените стойности на до 24 зъба в екрана за състояние.

Параметри на цикъл



- **Measure tool=0 / Check tool=1:** Изберете дали инструментът трябва да бъде измерен за първи път или трябва да се инспектира инструмент, който вече е бил измерен. Ако инструментът трябва се измерва за първи път, TNC презаписва радиуса на инструмента R в централния файл на инструмента TOOL.T чрез делта стойност DR = 0. Ако желаете да инспектирате инструмент, TNC сравнява измерения радиус с радиуса на инструмента R, който е съхранен в TOOL.T. След това изчислява положително или отрицателно отклонение от съхранената стойност и я въвежда в TOOL.T като делта стойност DR. Отклонението може също да бъде използвано за параметър Q116. Ако делта стойността е по-голяма от допустимия толеранс за радиус на инструмента за откриване на износване или счупване, TNC ще заключи инструмента (състояние L в TOOL.T).
- **Parameter number for result?:** Номер на параметър, в който TNC съхранява състоянието на измерването:
0.0: Инструмент в рамките на допуса
1.0: Инструмента е износен (RTOL превишено)
2.0: Инструмента е счупен (RBREAK превишено).
 Ако не желаете да използвате резултата от измерването в рамките на програмата, отговорете на диалоговия въпрос с NO ENT.
- **Clearance height:** Въведете позицията по оста на шпиндела, при която няма опасност от сблъсък с детайла или фиксиращите елементи. Безопасната височина е спрямо активната нулева точка. Ако въведете толкова малка безопасна височина, така че върха на инструмента ще лежи под нивото на контакта на опипвача, TNC автоматично позиционира инструмента над нивото на контакта (зона за безопасност от MP6540). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива **PREDEF**
- **Cutter measurement? 0=No / 1=Yes:** Изберете дали управлението да измери също отделните зъби (максимално 99 зъба)

Пример: Измерване на въртящ се инструмент за първи път; стар формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TOOL RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 32.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH: 0
```

Пример: Инспектиране на инструмент и измерване на отделни зъби и запазване на състоянието в Q5; стар формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TOOL RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH: 1
```

Пример: NC блокове в нов формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 TOOL RADIUS
Q340=1 ;CHECK
Q260=+100;CLEARANCE HEIGHT
Q341=1 ;PROBING THE TEETH
```

19.6 Measuring Tool Length and Radius (Cycle 33 or 483, DIN/ISO: G483) (Измерване на дължина и радиус на инструмент)

Изпълнение на цикъл

За да измерите и дължината и радиуса на инструмента, програмирайте цикъл за измерване TCH PROBE 33 или TCH PROBE 483 (вижте също "Разлики между Цикли 31 до 33 и Цикли 481 до 483" на страница 541). Този цикъл е особено подходящ за първото измерване на инструменти, тъй като спестява време в сравнение с отделно измерване на дължина и радиус. Чрез входни параметри можете да изберете желанния тип на измерване:

- Измерване на инструмента, докато той се върти
- Измерване на инструмента, докато се върти и последващо измерване на отделните зъби.

TNC измерва инструмента във фиксирана програмирана последователност. Първо измерва радиуса на инструмента, след това дължината на инструмента. Последователността на измерване е същата като за измервателни цикли 31 и 32.

Моля, имайте предвид при програмиране:



Преди измерване на инструмента за първи път, въведете следните данни за него в таблицата за инструменти TOOL.T: приблизителен радиус, приблизителна дължина, брой зъби и посока на рязане.

Цилиндрични инструменти с диамантена повърхност могат да бъдат измерени с неподвижен шпиндел. За да направите това, дефинирайте в таблицата с инструменти броя на зъбите (CUT) като 0 и коригирайте машинен параметър 6500. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Можете да стартирате отделно измерване на зъби на инструменти с до **99 зъба**. TNC показва измерените стойности на до 24 зъба в екрана за състояние.



Параметри на цикъл



- **Measure tool=0 / Check tool=1:** Изберете дали инструментът трябва да бъде измерен за първи път или трябва да се инспектира инструмент, който вече е бил измерен. Ако инструментът трябва се измерва за първи път, TNC презаписва радиуса R и дължината L на инструмента в централния файл на инструмента TOOL.T и задава делта стойности DR и DL = 0. Ако проверявате инструмент, измерените данни на инструмента се сравняват с данните в таблицата с инструменти. TNC изчислява отклоненията и ги въвежда като положителни или отрицателни делта стойности DR и DL в TOOL.T. Отклоненията може също да бъдат използвани за параметри Q115 и Q116. Ако делта стойностите са по-големи от допустимите толеранси за радиус на инструмента за откриване на износване или счупване, TNC ще заключи инструмента (състояние L в TOOL.T).
- **Parameter number for result?:** Номер на параметър, в който TNC съхранява състоянието на измерването:
 - 0.0:** Инструмент в рамките на допусκα
 - 1.0:** Инструмента е износен (LTOL и/или RTOL превишен)
 - 2.0:** Инструмента е счупен (LBREAK и/или RBREAK превишен). Ако не желаете да използвате резултата от измерването в рамките на програмата, отговорете на диалоговия въпрос с NO ENT.
- **Clearance height:** Въведете позицията по оста на шпиндела, при която няма опасност от сблъсък с детайла или фиксиращите елементи. Безопасната височина е спрямо активната нулева точка. Ако въведете толкова малка безопасна височина, така че върха на инструмента ще лежи под нивото на контакта на опипвача, TNC автоматично позиционира инструмента над нивото на контакта (зона за безопасност от MP6540). Входен диапазон от -99999.9999 до 99999.9999; алтернатива PREDEF
- **Cutter measurement? 0=No / 1=Yes:** Изберете дали управлението да измери също отделните зъби (максимално 99 зъба)

Пример: Измерване на въртящ се инструмент за първи път; стар формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
8 TCH PROBE 33.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 33.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH: 0
```

Пример: Инспектиране на инструмент и измерване на отделни зъби и запазване на състоянието в Q5; стар формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
8 TCH PROBE 33.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH: 1
```

Пример: NC блокове в нов формат

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MEASURE TOOL
Q340=1 ;CHECK
Q260=+100;CLEARANCE HEIGHT
Q341=1 ;PROBING THE TEETH
```

Общ преглед

Фиксирани цикли

Номер на цикъл	Обозначение на цикъл	DEF активен	CALL активен	Страница
7	Изместване на нулева точка	■		Стр. 279
8	Огледално представяне	■		Стр. 287
9	Време за задържане	■		Стр. 309
10	Завъртане	■		Стр. 289
11	Мащабен коефициент	■		Стр. 291
12	Извикване на програма	■		Стр. 310
13	Ориентирано спиране на шпиндел	■		Стр. 312
14	Дефиниция на контур	■		Стр. 189
19	Накланяне на работната равнина	■		Стр. 295
20	Данни за контур SL II	■		Стр. 194
21	Грубо пробиване SL II		■	Стр. 196
22	Груба обработка SL II		■	Стр. 198
23	Довършителна обработка на дъно SL II		■	Стр. 202
24	Довършителна обработка на страни SL II		■	Стр. 203
25	Поредица от контури		■	Стр. 207
26	Мащабиране, специфично за ос	■		Стр. 293
27	Цилиндрична повърхност		■	Стр. 227
28	Канал в цилиндрична повърхност		■	Стр. 230
29	Ребро върху цилиндрична повърхност		■	Стр. 233
30	Обработване на 3-D данни		■	Стр. 261
32	Допуск	■		Стр. 313
39	Външен контур на цилиндрична повърхност		■	Стр. 236
200	Пробиване		■	Стр. 79
201	Райбероване		■	Стр. 81
202	Разстъргване		■	Стр. 83
203	Универсално пробиване		■	Стр. 87



Номер на цикъл	Обозначение на цикъл	DEF активен	CALL активен	Страница
204	Зенкерование		■	Стр. 91
205	Универсално пробиване с чупене на стружката		■	Стр. 95
206	Нарязване на резба с плаващ резбонарезен патронник, ново		■	Стр. 111
207	Нарязване на резба с изключване на плаващия патронник, ново		■	Стр. 113
208	Пробиване с фрезование		■	Стр. 99
209	Нарязване на резба с чупене на стружката		■	Стр. 116
220	Шаблон в полярни координати	■		Стр. 177
221	Шаблон в правоъгълни координати	■		Стр. 180
230	Многоходово фрезование		■	Стр. 263
231	Контролирана повърхнина		■	Стр. 265
232	Челно фрезование		■	Стр. 269
240	Центриране		■	Стр. 77
241	Пробиване на дълбоки отвори с фреза с един режещ ръб		■	Стр. 102
247	Задаване на нулева точка	■		Стр. 286
251	Правоъгълен джоб (цялостна обработка)		■	Стр. 145
252	Кръгъл джоб (цялостна обработка)		■	Стр. 150
253	Фрезование на канал		■	Стр. 154
254	Кръгов канал		■	Стр. 159
256	Правоъгълен остров (цялостна обработка)		■	Стр. 164
257	Кръгъл остров (цялостна обработка)		■	Стр. 168
262	Фрезование на резба		■	Стр. 121
263	Нарязване на резба с фрезование/зенкерование		■	Стр. 124
264	Пробиване/Нарязване на резба с фрезование		■	Стр. 128
265	Пробиване/Нарязване на винтова резба с фрезование		■	Стр. 132
267	Нарязване на външна резба с фрезование		■	Стр. 136
270	Данни за поредица от контури	■		Стр. 205
275	Трохоидален канал		■	Стр. 209
290	Струговане с интерполация		■	Стр. 344

Цикли на опипвача

Номер на цикъл	Обозначение на цикъл	DEF активен	CALL активен	Страница
0	Референтна равнина	■		Стр. 416
1	Полярна нулева точка	■		Стр. 417
2	Калибриране на радиус на TS	■		Стр. 461
3	Измерване	■		Стр. 463
4	Измерване в 3-D	■		Стр. 465
9	Калибриране на дължина на TS	■		Стр. 462
30	Калибриране на TT	■		Стр. 513
31	Измерване/инспекция на дължина на инструмент	■		Стр. 515
32	Измерване/инспекция на радиус на инструмент	■		Стр. 517
33	Измерване/инспекция на дължина и радиус на инструмент	■		Стр. 519
400	Базово завъртане с използване на две точки	■		Стр. 336
401	Базово завъртане спрямо два отвора	■		Стр. 339
402	Базово завъртане спрямо два острова	■		Стр. 342
403	Компенсиране на изместване с въртяща се ос	■		Стр. 345
404	Задаване на базово завъртане	■		Стр. 349
405	Компенсиране на изместване с ос C	■		Стр. 350
408	Референтна точка в център на канал (FCL 3 function)	■		Стр. 359
409	Референтна точка в център на ребро (FCL 3 function)	■		Стр. 363
410	Нулева точка в правоъгълник	■		Стр. 366
411	Нулева точка извън правоъгълник	■		Стр. 370
412	Нулева точка в окръжност (отвор)	■		Стр. 374
413	Нулева точка извън окръжност (остров)	■		Стр. 378
414	Нулева точка извън ъгъл	■		Стр. 382
415	Нулева точка в ъгъл	■		Стр. 387
416	Нулева точка в център на окръжност	■		Стр. 391
417	Нулева точка по ос на опипвач	■		Стр. 395
418	Нулева точка в центъра между четири отвора	■		Стр. 397
419	Нулева точка по една ос	■		Стр. 401



Номер на цикъл	Обозначение на цикъл	DEF активен	CALL активен	Страница
420	Детайл - измерване на ъгъл	■		Стр. 419
421	Детайл - измерване на отвор (център и диаметър на отвор)	■		Стр. 422
422	Детайл - измерване на окръжност отвън (диаметър на кръгъл остров)	■		Стр. 426
423	Детайл - измерване на правоъгълник отвътре	■		Стр. 430
424	Детайл - измерване на правоъгълник отвън	■		Стр. 434
425	Детайл - измерване на широчина отвътре (канал)	■		Стр. 438
426	Детайл - измерване на външна широчина (ребро)	■		Стр. 441
427	Детайл - измерване по която и да е избираема ос	■		Стр. 444
430	Детайл - измерване на окръжността от отвори	■		Стр. 447
431	Детайл - измерване на равнина	■		Стр. 451
440	Измерване на изместване по ос	■		Стр. 467
441	Бързо сондиране: Настройване на глобални параметри на опипвач (FCL 2 function)	■		Стр. 470
450	KinematicsOpt: Запазване на кинематика (опция)	■		Стр. 478
451	KinematicsOpt: Измерване на кинематика (опция)	■		Стр. 480
452	KinematicsOpt: Компенсация на предварителна настройка (опция)	■		Стр. 480
460	Калибриране на TS : Калибриране на радиус и дължина на калибровъчна сфера	■		Стр. 472
480	Калибриране на ТТ	■		Стр. 513
481	Измерване/инспекция на дължина на инструмент	■		Стр. 515
482	Измерване/инспекция на радиус на инструмент	■		Стр. 517
483	Измерване/инспекция на дължина и радиус на инструмент	■		Стр. 519
484	Калибриране на инфрачервен ТТ	■		Стр. 514



F

FCL функция ... 9

K

KinematicsOpt ... 506

S

SL цикли

3-D поредица от контури ... 231

Груба обработка ... 210

Грубо пробиване ... 208

Данни за контур ... 206

Данни за поредица от контури ... 220

Довършителна обработка на дъно ... 215

Довършителна обработка на страни ... 217

Основни положения ... 198, 275

Поредица от контури ... 222

Припокриване на контури ... 202, 269

Цикъл за геометричен контур ... 201

SL цикли с проста контурна формула ... 275

SL цикли със сложна контурна формула ... 264

ЧИСЛЕННЫЕ ДАННЫЕ

3-D данни, обработване ... 281

3-D опипвачи ... 44, 352

Калибриране

Тригерен опипвач ... 491, 492

3-D поредица от контури ... 231

A

Автоматично задаване на нулева точка ... 382

В център на 4 отвора ... 425

В ъгъл ... 415

Извън ъгъл ... 410

По която и да е ос ... 429

По оста на опипвача ... 423

Център на канал ... 385

Център на кръгъл остров ... 405

Център на окръжност от отвори ... 419

Център на правоъгълен джоб ... 392

Център на правоъгълен остров ... 396

Център на ребро ... 389

A

Автоматично измерване на инструмент ... 543

Б

Базово завъртане

Директно настройване ... 375

Измерване по време на изпълнение на програма ... 360

Бързо сондиране ... 501

В

Време на задържане ... 331

Г

Глобални настройки ... 501

Гравирание ... 339

Груба обработка:Вижте SL цикли

Груба обработка

Д

Данни за поредица от контури ... 220

Дефиниция на шаблон ... 59

Доверителен интервал ... 356

Довършителна обработка на дъно ... 215

Довършителна обработка на страни ... 217

З

Завъртане ... 312

Зенкерование ... 91

И

Извикване на програма

Чрез цикъл ... 332

Измерване на детайл ... 438

Измерване на инструмент

Дължина на инструмент ... 549

Измерване на дължина и радиус на инструмент ... 553

Калибриране на ТТ ... 546, 548

Машинни параметри ... 541

Показване на измерените резултати ... 545

Радиус на инструмент ... 551

Измерване на инструменти ... 543

И

Измерване на кинематика ... 506, 512

Запазване на кинематика ... 510

Избор на позиция на сфера ... 516

Избор на точки за измерване ... 516

Компенсация на предварителна настройка ... 528

Методи на калибриране ... 518, 533, 535

Предварителни изисквания ... 508

Точност ... 517

Функция

Протокол ... 511, 525, 537

Хиртово съединение ... 515

Хлабина ... 519

Измерване на правоъгълен джоб ... 462

Измерване на ъгъл ... 447

Изместване на нулева точка

В програма ... 302

С таблици с нулеви точки ... 303

К

Кинематично измерване

Измерване на кинематика ... 512, 528

Класифициране на резултати ... 441

Компенсация на инструмент ... 442

Компенсиране изместване на детайл
Чрез въртяща се ос ... 376

Компенсиране на изместване на детайл

Спрямо два острова ... 368

Спрямо два отвора ... 365

Чрез въртяща се ос ... 371

Чрез измерване на две точки на линия ... 362

Контролирана повърхнина ... 286

Координата, измерване на единична ... 473

Координатна трансформация ... 300

Кръгов канал

Груба+довършителна обработка ... 169

Кръгъл джоб

Груба+довършителна обработка ... 157

Кръгъл остров ... 180



Л

Логика на позициониране ... 358

М

Машинен параметър за 3-D
опипвачи ... 355
Машабен коефициент ... 314
Машабиране, специфично за
ос ... 316
Множество измервания ... 356
Мониторинг на допуск ... 442
Мониторинг на инструмент ... 442

Н

Най-дълбока начална точка за
пробиване ... 98, 105
Накланяне на работната
равнина ... 318
Нарязване на външна резба с
фрезозане ... 141
Нарязване на вътрешна резба с
фрезозане ... 125
Нарязване на резба
Без плаващ резбонарезен
патронник ... 116, 119
С плаващ резбонарезен
патронник ... 113
С чупене на стружка ... 119
Нарязване на резба с фрезозане,
основни принципи ... 123
Нарязване на резба с фрезозане/
зенкерозане ... 129
Ниво на съдържащите се
функции ... 9
Нулева точка
Запис в таблица нулеви
точки ... 384
Запис в таблицата с
предварителни настройки ... 384
Нулева точка, автоматично задаване
Център на кръгъл джоб
(отвор) ... 400

О

Огледално представяне ... 310
Окръжност от отвори,
измерване ... 476
Окръжност, измерване отвън ... 454
Окръжност, измерване
отвътре ... 450
Окръжности от отвори ... 189
Ориентация на шпиндела ... 334
Отвор, измерване ... 450

П

Параметри за резултат ... 384, 441
Поредица от контури ... 222
Правоъгълен джоб
Грубо+довършително ... 151
Правоъгълен остров ... 176
Правоъгълен остров,
измерване ... 458
Пробиване ... 78, 87
По-дълбока начална
точка ... 98, 105
Пробиване на дълбоки отвори с
фреза с един режещ ръб ... 103
Пробиване с фрезозане ... 100
Пробиване/Нарязване на резба с
фрезозане ... 133, 137

Р

Работна равнина, накланяне ... 318
Ръководство ... 325
Цикъл ... 318
Разстъргване ... 83
Райберозане ... 81
Ребро, измерване отвън ... 470
Резултати от измерване, записване
на ... 439
Резултати от измервания в Q
параметри ... 384, 441

С

Свердлозане ... 95
Скорост на опипване ... 357
Стругозане с интерполация ... 344

Т

Таблица с предварително зададени
настройки ... 384
Таблицы с точки ... 67
Твърдо фрезозане ... 226
Термично разширение,
измерване ... 498
Трохоидално фрезозане ... 226

У

Универсално пробиване ... 87, 95

Ф

Фрезозане на канал
Грубо+довършителна
обработка ... 162
Трохоидален канал ... 226

Ц

Центриране ... 76
Цикли за контури ... 198
Цикли за пробиване ... 74
Цикли и таблици с точки ... 70
Цикли на опипвача
За автоматична работа ... 354
Цикли на опипвача, автоматично
калибриране ... 503
Цикъл
Дефиниране ... 50
Извикване ... 51
Цилиндрична повърхност
Обработване на канал ... 248
Обработване на контур ... 245
Обработване на ребро ... 252
Фрезозане на ребро ... 255

Ч

Челно фрезозане ... 290
Чупене на стружка
По-дълбока начална
точка ... 98, 105
Чупене на стружката ... 95, 103

Ш

Шаблон с точки
Общ преглед ... 188
Полярен ... 189
Правоъгълен ... 192
Шаблони за обработка ... 59
Шаблони с точки
Широчина на канал, измерване ... 467
Широчина, измерване отвън ... 470
Широчина, измерване отвътре ... 467

Я

Ъгъл на равнина, измерване ... 480
Ъгъл, измерване в равнина ... 480

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

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

NC support ☎ +49 8669 31-3101

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

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

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

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

