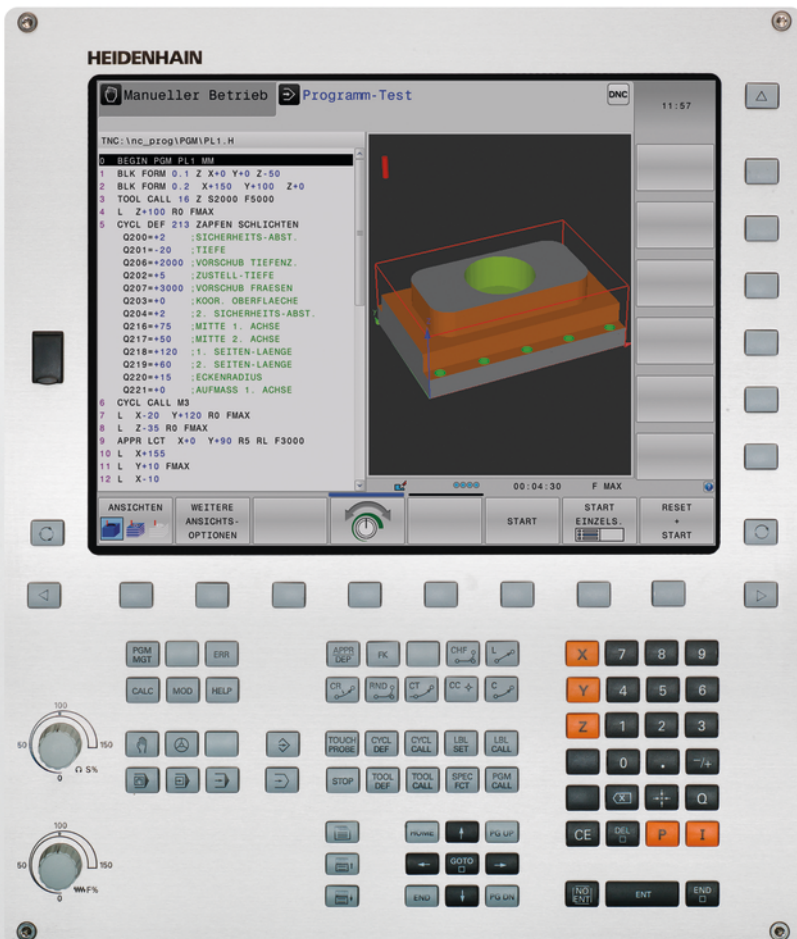




# HEIDENHAIN



## TNC 320

Podręcznik obsługi  
dłaużytkownika  
Programowanie cykli

NC-software  
771851-02  
771855-02

Język polski (pl)  
5/2015



**Zasadniczo**

### O niniejszej instrukcji

#### O niniejszej instrukcji

Poniżej znajduje się lista używanych w niniejszej instrukcji symboli wskazówek



Ten symbol wskazuje, iż w przypadku opisanej funkcji należy uwzględnić szczególne wskazówki.



**OSTRZEŻENIE!** Ten symbol wskazuje na możliwą niebezpieczną sytuację, która może doprowadzić do nieznaczących lub lekkich obrażeń, jeśli się jej nie uniknie.



Ten symbol wskazuje, iż przy używaniu opisanej funkcji może powstać jedno lub kilka następujących zagrożeń:

- zagrożenie dla obrabianego przedmiotu
- zagrożenie dla mocowadła
- zagrożenie dla narzędzia
- zagrożenie dla maszyny
- zagrożenie dla operatora



Ten symbol pokazuje, iż opisana funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn. Opisana funkcja może różnie działać, w zależności od maszyny.



Ten symbol wskazuje, iż szczegółowy opis funkcji znajduje się w innej instrukcji obsługi.

#### Konieczne są jakieś zmiany bądź znaleziono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację. Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie dotyczące zmian pod następującym adresem mailowym: [tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de).

### Typ TNC, software i funkcje

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje, które dostępne są w urządzeniach TNC, poczynając od następujących numerów NC-programowania.

Typ TNC	NC-software-Nr
TNC 320	771851-02
TNC 320 Stanowisko programowania	771855-02

Litera oznaczenia E odznacza wersję eksportową TNC. Dla wersji eksportowej TNC obowiązuje następujące ograniczenie:

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie
- Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności TNC przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, które nie są w dyspozycji na każdej TNC.

Funkcje TNC, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich maszynach to na przykład:

- pomiar narzędzia przy pomocy TT

Proszę skontaktować się z producentem maszyn aby poznać rzeczywisty zakres funkcji maszyny.

Wielu producentów maszyn i firma HEIDENHAIN oferują kursy programowania dla urządzeń TNC. Udział w takiego rodzaju kursach jest szczególnie polecany, aby móc intensywnie zapoznać się z funkcjami TNC.



#### **Instrukcja obsługi dla użytkownika:**

Wszystkie funkcje TNC, nie związane z cyklami, opisane są w instrukcji obsługi TNC 320. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji.

ID instrukcji obsługi z dialogiem tekstem otwartym: 1096951--xx.

ID instrukcji obsługi z DIN/ISO: 1096984--xx.

### Opcje software

Urządzenie TNC 320 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać aktywowane przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przestawione poniżej funkcje:

#### Additional Axis (opcja #0 i opcja #1)

---

**Dodatkowa oś** Dodatkowe obwody regulacji 1 i 2

#### Advanced Function Set 1 (opcja #8)

---

**Rozszerzone funkcje grupa 1**

**Obróbka na stole obrotowym:**

- Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra
- Posuw w mm/min

**Przekształcenia współrzędnych:**

Nachylenie płaszczyzny obróbki

**Interpolacja:**

Okrąg w 3 osiach przy obróconej płaszczyźnie obróbki (okrąg przestrzenny)

#### HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

---

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

#### DXF Converter (opcja #42)

---

**Konwerter DXF**

- Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych
- Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz)
- Wybór grafiki z wycinków konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym

#### Extended Tool Management (opcja #93)

---

**Rozszerzone zarządzanie narzędziami**

bazujące na Phyton

### Stopień modyfikacji (funkcje upgrade)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania TNC zostają zarządzane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **Feature Content Level** (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Funkcje, podlegające FCL; nie znajdują się w dyspozycji operatora, jeżeli dokonuje się tylko modyfikacji software na TNC.



Jeżeli zostaje wprowadzana do eksploatacji nowa maszyna, to do dyspozycji operatora znajdują się wówczas wszystkie funkcje upgrade bez dodatkowych kosztów zakupu tych funkcji.

Funkcje upgrade oznaczone są w instrukcji poprzez **FCL n**, przy czym **n** oznacza aktualny numer wersji modyfikacji.

Można przy pomocy zakupowanego kodu na stałe aktywować funkcje FCL. W tym celu proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn lub z firmą HEIDENHAIN.

### Przewidziane miejsce eksploatacji

TNC odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

### Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Niniejszy produkt dysponuje Open Source Software. Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod

- ▶ Tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja
- ▶ MOD-funkcja
- ▶ Softkey **LICENCJA WSKAZÓWKI**

### Opcjonalne parametry

HEIDENHAIN pracuje nieprzerwanie nad rozszerzeniem pakietu cykli, dlatego też z każdym nowym oprogramowaniem oferowane są również nowe parametry Q dla cykli. Te nowe parametry Q są opcjonalnymi parametrami, nie były one jeszcze częściowo dostępne w starszych wersjach oprogramowania. W cyklu znajdują się one zawsze przy końcu definicji cyklu. Jakie opcjonalne parametry Q w niniejszym oprogramowaniu zostały dołączone, można znaleźć w przeglądzie "Nowe i zmienione funkcje cykli software 77185x-02". Można zdecydować we własnym zakresie, czy mają być definiowane opcjonalne parametry Q czy też klawiszem NO ENT zostaną usunięte. Można także przejść naznaczoną wartość standardową. Jeśli omyłkowo jeden z opcjonalnych parametrów Q został usunięty, albo po aktualizacji software mają zostać rozszerzone cykle w istniejących programach, można później dołączyć opcjonalne parametry Q do cykli. Sposób postępowania w tym przypadku opisany jest poniżej.

Wstawienie dodatkowo opcjonalnych parametrów Q:

- Wywołać definicję cyklu
- Nacisnąć na klawisz ze strzałką w prawo aż nowe parametry Q zostaną wyświetlone
- Przejść zapisaną wartość standardową lub wprowadzić wartość
- Jeśli chcemy przejść nowy parametr Q, należy wyjść z menu kolejnym naciśnięciem klawisza ze strzałką w prawo lub z END
- Jeśli nie chcemy przejść nowego parametru Q, to proszę nacisnąć klawisz NO ENT.

### Kompatybilność

Programy obróbki, wygenerowane na starszych modelach sterowań kształtowych HEIDENHAIN (od TNC 150 B), można w większości odpracowywać na nowej wersji software TNC 320. Nawet jeśli nowe, opcjonalne parametry ("Opcjonalne parametry") są dołączone do istniejących cykli, to można z reguły programy jak dotychczas odpracowywać. Jest to możliwe poprzez zapisane wartości domyślne (default). Jeśli chcemy wykonać program w odwrotnej kolejności na starszym sterowaniu, który został wygenerowany na nowej wersji oprogramowania, to można skasować odpowiednie opcjonalne parametry Q klawiszem NO ENT z definicji cyklu. W ten sposób otrzymujemy odpowiednio odwrotnie kompatybilny program. Jeśli wiersze NC zawierają nieodpowiednie elementy; to zostają one oznaczone przez TNC przy otwarciu pliku jako wiersze ERROR.



### Nowe funkcje cykli software 77185x-01

- Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znaki specjalne przegłosu i znaki średnicy patrz "GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)", strona 272
- Nowy cykl obróbki 275 Frezowanie wirowe patrz "ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)", strona 196
- Nowy cykl obróbki 233 Frezowanie planowe patrz "FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)", strona 153
- W cyklu 205 Wiercenie głębokie uniwersalne można zdefiniować obecnie przy pomocy parametru Q208 posuw dla powrotu patrz "Parametry cyklu", strona 79
- W cyklach frezowania gwintów 26x wprowadzono posuw najazdu patrz "Parametry cyklu", strona 106
- Cykl 404 został rozszerzony o parametr Q305 NR W TABELI patrz "Parametry cyklu", strona 306
- W cyklach wiercenia 200, 203 oraz 205 został wprowadzony parametr Q395 BAZA GŁĘBOKOSCI, aby móc ewaluować T-ANGLE patrz "Parametry cyklu", strona 79
- Cykl 241 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE został rozszerzony o kilka parametrów zapisu patrz "WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241)", strona 84
- Cykl próbkowania 4 POMIAR 3D został wprowadzony patrz "POMIAR 3D (cykl 4)", strona 417

#### Nowe i zmienione funkcje cykli software 77185x-02

- Cykl 270: DANE LINII KONTURU został dołączony do pakietu cykli (opcja software 19), patrz "DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270)", strona 195
- Cykl 39 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (opcja software 1) frezowanie konturu zewnętrznego zostało dołączone do pakietu cykli, patrz "POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)", strona 218
- Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znak CE, ß, @-znak i czas systemowy patrz "GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)", strona 272
- Cykle 252-254 zostały rozszerzone o opcjonalny parametr Q439 , patrz "Parametry cyklu", strona 134
- Cykl 22 został rozszerzony o opcjonalny parametr Q401, Q404 , patrz "PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122)", strona 184
- Cykl 484 został rozszerzony o opcjonalny parametr Q536 , patrz "Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484)", strona 437

## Spis treści

1	Podstawy / Przegląd informacji.....	37
2	Wykorzystywanie cykli obróbkowych.....	41
3	Cykle obróbkowe: wiercenie.....	59
4	Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów.....	91
5	Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	125
6	Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów.....	163
7	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu.....	173
8	Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra.....	207
9	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu.....	225
10	Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	239
11	Cykle: funkcje specjalne.....	263
12	Praca z cyklami układu pomiarowego.....	281
13	Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....	291
14	Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....	313
15	Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....	369
16	Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....	413
17	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....	429
18	Tabele przeglądowe: cykle.....	445

<b>1</b>	<b>Podstawy / Przegląd informacji.....</b>	<b>37</b>
1.1	Wprowadzenie.....	38
1.2	Znajdujące się do dyspozycji grupy cykli.....	39
	Przegląd cykli obróbkowych.....	39
	Przegląd cykli układu pomiarowego.....	40

<b>2</b>	<b>Wykorzystywanie cykli obróbkowych.....</b>	<b>41</b>
2.1	Praca z cyklami obróbki.....	42
	Specyficzne cykle maszynowe.....	42
	Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys.....	43
	Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO).....	43
	Wywołanie cykli.....	44
2.2	Warunki dla zastosowania cykli w programie.....	46
	Przeгляд.....	46
	GLOBAL DEF zapis.....	46
	Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF.....	47
	ogólnie obowiązujące dane.....	47
	Globalne dane dla obróbki wierceniem.....	48
	Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami kieszeni 25x.....	48
	Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu.....	48
	Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu.....	49
	Globalne dane dla funkcji próbkowania.....	49
2.3	Definicja wzorca PATTERN DEF.....	50
	Zastosowanie.....	50
	PATTERN DEF zapis.....	50
	Wykorzystywanie PATTERN DEF.....	51
	Definiowanie pojedynczych pozycji obróbkowych.....	51
	Definiowanie pojedynczego rzędu.....	52
	Definiowanie pojedynczego wzorca.....	53
	Definiowanie pojedynczej ramki.....	54
	Definiowanie koła pełnego.....	55
	Definiowanie wycinka koła.....	55
2.4	Tabele punktów.....	56
	Zastosowanie.....	56
	Wprowadzić tabelę punktów.....	56
	Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki.....	57
	Wybrać tabelę punktów w programie.....	57
	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów.....	58

<b>3</b>	<b>Cykle obróbkowe: wiercenie.....</b>	<b>59</b>
3.1	Podstawy.....	60
	Przeгляд.....	60
3.2	<b>CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240).....</b>	<b>61</b>
	Przebieg cyklu.....	61
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	61
	Parametry cyklu.....	62
3.3	<b>WIERCENIE (cykl 200).....</b>	<b>63</b>
	Przebieg cyklu.....	63
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	63
	Parametry cyklu.....	64
3.4	<b>ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201).....</b>	<b>65</b>
	Przebieg cyklu.....	65
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	65
	Parametry cyklu.....	66
3.5	<b>WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202).....</b>	<b>67</b>
	Przebieg cyklu.....	67
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	67
	Parametry cyklu.....	69
3.6	<b>WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203).....</b>	<b>70</b>
	Przebieg cyklu.....	70
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	70
	Parametry cyklu.....	71
3.7	<b>POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204).....</b>	<b>73</b>
	Przebieg cyklu.....	73
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	74
	Parametry cyklu.....	75
3.8	<b>WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205).....</b>	<b>77</b>
	Przebieg cyklu.....	77
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	78
	Parametry cyklu.....	79

<b>3.9 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208)</b> .....	<b>81</b>
Przebieg cyklu.....	81
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	82
Parametry cyklu.....	83
<b>3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241)</b> .....	<b>84</b>
Przebieg cyklu.....	84
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	85
Parametry cyklu.....	86
<b>3.11 Przykłady programowania</b> .....	<b>88</b>
Przykład: cykle wiercenia.....	88
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF.....	89

<b>4</b>	<b>Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów.....</b>	<b>91</b>
4.1	Podstawy.....	92
	Przeгляд.....	92
4.2	<b>GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206).....</b>	<b>93</b>
	Przebieg cyklu.....	93
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	93
	Parametry cyklu.....	94
4.3	<b>GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207).....</b>	<b>95</b>
	Przebieg cyklu.....	95
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	96
	Parametry cyklu.....	97
	Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu.....	97
4.4	<b>GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209).....</b>	<b>98</b>
	Przebieg cyklu.....	98
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	99
	Parametry cyklu.....	100
4.5	<b>Podstawy do frezowania gwintów.....</b>	<b>102</b>
	Warunki.....	102
4.6	<b>FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262).....</b>	<b>104</b>
	Przebieg cyklu.....	104
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	105
	Parametry cyklu.....	106
4.7	<b>FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO:G263).....</b>	<b>107</b>
	Przebieg cyklu.....	107
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	108
	Parametry cyklu.....	109
4.8	<b>FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264).....</b>	<b>111</b>
	Przebieg cyklu.....	111
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	112
	Parametry cyklu.....	113



**4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)..... 115**

Przebieg cyklu..... 115

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....116

Parametry cyklu..... 117

**4.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267)..... 119**

Przebieg cyklu..... 119

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....120

Parametry cyklu..... 121

**4.11 Przykłady programowania..... 123**

Przykład: gwintowanie..... 123

<b>5</b>	<b>Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....</b>	<b>125</b>
5.1	Podstawy.....	126
	Przebieg cyklu.....	126
5.2	<b>KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251).....</b>	<b>127</b>
	Przebieg cyklu.....	127
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	128
	Parametry cyklu.....	129
5.3	<b>KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252).....</b>	<b>131</b>
	Przebieg cyklu.....	131
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	133
	Parametry cyklu.....	134
5.4	<b>FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253).....</b>	<b>136</b>
	Przebieg cyklu.....	136
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	137
	Parametry cyklu.....	138
5.5	<b>OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254).....</b>	<b>140</b>
	Przebieg cyklu.....	140
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	141
	Parametry cyklu.....	142
5.6	<b>CZOP PROSTOKATNY (cykl 256, DIN/ISO: G256).....</b>	<b>145</b>
	Przebieg cyklu.....	145
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	146
	Parametry cyklu.....	147
5.7	<b>CZOP OKRAGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257).....</b>	<b>149</b>
	Przebieg cyklu.....	149
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	150
	Parametry cyklu.....	151
5.8	<b>FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233).....</b>	<b>153</b>
	Przebieg cyklu.....	153
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	157
	Parametry cyklu.....	158

**5.9 Przykłady programowania..... 161**

Przykład: frezowanie wybrania, czopu i rowka..... 161

<b>6</b>	<b>Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów</b>	<b>163</b>
6.1	Podstawy	164
	Przebieg cyklu	164
6.2	WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220)	165
	Przebieg cyklu	165
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!	165
	Parametry cyklu	166
6.3	WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221)	168
	Przebieg cyklu	168
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!	168
	Parametry cyklu	169
6.4	Przykłady programowania	170
	Przykład: okręgi otworów	170

<b>7</b>	<b>Cykle obróbkowe: kieszeń konturu.....</b>	<b>173</b>
7.1	SL-cykle.....	174
	Podstawy.....	174
	Przegląd.....	175
7.2	KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37).....	176
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	176
	Parametry cyklu.....	176
7.3	Nakładające się kontury.....	177
	Podstawy.....	177
	Podprogramy: nałożone na siebie wybrania.....	177
	Powierzchnia „sumarna“.....	178
	Powierzchnia „różnicy“.....	178
	Powierzchnia „przecięcia“.....	179
7.4	DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120).....	180
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	180
	Parametry cyklu.....	181
7.5	WIERCENIE WSTEPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121).....	182
	Przebieg cyklu.....	182
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	183
	Parametry cyklu.....	183
7.6	PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122).....	184
	Przebieg cyklu.....	184
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	185
	Parametry cyklu.....	186
7.7	OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123).....	188
	Przebieg cyklu.....	188
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	188
	Parametry cyklu.....	189
7.8	OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124).....	190
	Przebieg cyklu.....	190
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	191
	Parametry cyklu.....	192

<b>7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125).....</b>	<b>193</b>
Przebieg cyklu.....	193
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	193
Parametry cyklu.....	194
<b>7.10 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270).....</b>	<b>195</b>
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	195
Parametry cyklu.....	195
<b>7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275).....</b>	<b>196</b>
Przebieg cyklu.....	196
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	198
Parametry cyklu.....	199
<b>7.12 Przykłady programowania.....</b>	<b>201</b>
Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające.....	201
Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo.....	203
Podprogram 4 konturu: wyspa trójkątna po prawej.....	205

<b>8</b>	<b>Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra.....</b>	<b>207</b>
<b>8.1</b>	<b>Podstawy.....</b>	<b>208</b>
	Przebieg cykli powierzchni bocznej cylindra.....	208
<b>8.2</b>	<b>POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1).....</b>	<b>209</b>
	przebieg cyklu.....	209
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	210
	Parametry cyklu.....	211
<b>8.3</b>	<b>POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1).....</b>	<b>212</b>
	Przebieg cyklu.....	212
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	213
	Parametry cyklu.....	214
<b>8.4</b>	<b>POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1).....</b>	<b>215</b>
	Przebieg cyklu.....	215
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	216
	Parametry cyklu.....	217
<b>8.5</b>	<b>POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1).....</b>	<b>218</b>
	przebieg cyklu.....	218
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	218
	Parametry cyklu.....	220
<b>8.6</b>	<b>Przykłady programowania.....</b>	<b>221</b>
	Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 27.....	221
	Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 28.....	223

<b>9</b>	<b>Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu.....</b>	<b>225</b>
<b>9.1</b>	<b>SL-cykle z kompleksową formułą konturu.....</b>	<b>226</b>
	Podstawy.....	226
	Wybór programu z definicjami konturu.....	228
	Definiowanie opisów konturów.....	228
	Wprowadzenie kompleksowej formuły konturu.....	229
	Nakładające się kontury.....	230
	Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli.....	232
	Przykład: obróbka zgrubna i wykańczająca nakładających się konturów przy pomocy formuły konturu.....	233
<b>9.2</b>	<b>SL-cykle z prostą formułą konturu.....</b>	<b>236</b>
	Podstawy.....	236
	Wprowadzenie prostej formuły konturu.....	238
	Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli.....	238



<b>10 Cykle: przekształcenia współrzędnych.....</b>	<b>239</b>
<b>10.1 Podstawy.....</b>	<b>240</b>
Przeгляд.....	240
Skuteczność działania przeliczania współrzędnych.....	240
<b>10.2 PUNKT ZEROWY-przesunięcie (cykl 7, DIN/ISO: G54).....</b>	<b>241</b>
Działanie.....	241
Parametry cyklu.....	241
<b>10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53).....</b>	<b>242</b>
Działanie.....	242
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	243
Parametry cyklu.....	243
Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie.....	244
Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie.....	244
Konfigurować tabelę punktów zerowych.....	246
Opuścić tabelę punktów zerowych.....	246
Wskazania stanu.....	246
<b>10.4 WYZNACZYĆ PUNKT ZEROWY (cykl 247, DIN/ISO: G247).....</b>	<b>247</b>
Działanie.....	247
Proszę uwzględnić przed programowaniem!.....	247
Parametry cyklu.....	247
Wskazania stanu.....	247
<b>10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28).....</b>	<b>248</b>
Działanie.....	248
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	249
Parametry cyklu.....	249
<b>10.6 OBROT (cykl 10, DIN/ISO: G73).....</b>	<b>250</b>
Działanie.....	250
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	251
Parametry cyklu.....	251
<b>10.7 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11, DIN/ISO: G72).....</b>	<b>252</b>
Działanie.....	252
Parametry cyklu.....	252

## **10.8 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26).....253**

Działanie.....	253
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	253
Parametry cyklu.....	254

## **10.9 PŁASZCZYZNA OBROBKI (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1).....255**

Działanie.....	255
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	256
Parametry cyklu.....	256
Zresetować.....	257
Pozycjonowanie osi obrotu.....	257
Wskazanie pozycji w pochylonym układzie.....	258
Nadzór przestrzeni roboczej.....	258
Pozycjonowanie w pochylonym układzie.....	259
Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych.....	259
Przewodnik dla eksploatacji z cyklem 19 PŁASZCZYZNA OBROBKI.....	260

## **10.10 Przykłady programowania..... 261**

Przykład: cykle przeliczania współrzędnych.....	261
---	-----

<b>11 Cykle: funkcje specjalne.....</b>	<b>263</b>
<b>11.1 Podstawy.....</b>	<b>264</b>
Przeгляд.....	264
<b>11.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04).....</b>	<b>265</b>
Funkcja.....	265
Parametry cyklu.....	265
<b>11.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39).....</b>	<b>266</b>
Funkcja cyklu.....	266
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	266
Parametry cyklu.....	267
<b>11.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36).....</b>	<b>268</b>
Funkcja cyklu.....	268
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	268
Parametry cyklu.....	268
<b>11.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62).....</b>	<b>269</b>
Funkcja cyklu.....	269
Aspekty wpływające na definicję geometrii w systemie CAM.....	269
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	270
Parametry cyklu.....	271
<b>11.6 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225).....</b>	<b>272</b>
Przebieg cyklu.....	272
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	272
Parametry cyklu.....	273
Dozwolone znaki grawerowania.....	274
Nie drukowalne znaki.....	274
Grawerowanie zmiennych systemowych.....	275
<b>11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232).....</b>	<b>276</b>
Przebieg cyklu.....	276
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	278
Parametry cyklu.....	279

<b>12 Praca z cyklami układu pomiarowego.....</b>	<b>281</b>
<b>12.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego.....</b>	<b>282</b>
Sposób funkcjonowania.....	282
Uwzględnienie obrotu bazowego w trybie manualnym.....	282
Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne.....	282
Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego.....	283
<b>12.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!.....</b>	<b>285</b>
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych.....	285
Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych.....	285
Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych.....	285
Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych.....	286
Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX.....	286
Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych.....	286
Wielokrotny pomiar.....	287
Dopuszczalny zakres dla pomiaru wielokrotnego.....	287
Odpracowywanie cykli układu pomiarowego.....	288
<b>12.3 Tabela układów pomiarowych.....</b>	<b>289</b>
Informacje ogólne.....	289
Edycja tabel układów impulsowych.....	289
Dane układów pomiarowych.....	290

## **13 Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....291**

### **13.1 Podstawy..... 292**

Przebieg..... 292

Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu..... 293

### **13.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400)..... 294**

Przebieg cyklu..... 294

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 294

Parametry cyklu..... 295

### **13.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401)..... 297**

Przebieg cyklu..... 297

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 297

Parametry cyklu..... 298

### **13.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402)..... 300**

Przebieg cyklu..... 300

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 300

Parametry cyklu..... 301

### **13.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403)..... 303**

Przebieg cyklu..... 303

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 303

Parametry cyklu..... 304

### **13.6 OBROT BAZOWY WYZNACZYĆ (cykl 404, DIN/ISO: G404)..... 306**

Przebieg cyklu..... 306

Parametry cyklu..... 306

### **13.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405)..... 307**

Przebieg cyklu..... 307

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 308

Parametry cyklu..... 309

### **13.8 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów..... 311**

<b>14 Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....</b>	<b>313</b>
<b>14.1 Podstawy.....</b>	<b>314</b>
Przebieg.....	314
Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia.....	316
<b>14.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408).....</b>	<b>318</b>
Przebieg cyklu.....	318
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	319
Parametry cyklu.....	320
<b>14.3 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409).....</b>	<b>322</b>
Przebieg cyklu.....	322
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	322
Parametry cyklu.....	323
<b>14.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410).....</b>	<b>325</b>
Przebieg cyklu.....	325
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	326
Parametry cyklu.....	327
<b>14.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411).....</b>	<b>329</b>
Przebieg cyklu.....	329
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	330
Parametry cyklu.....	331
<b>14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412).....</b>	<b>333</b>
Przebieg cyklu.....	333
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	334
Parametry cyklu.....	335
<b>14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413).....</b>	<b>338</b>
Przebieg cyklu.....	338
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	339
Parametry cyklu.....	340
<b>14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414).....</b>	<b>343</b>
Przebieg cyklu.....	343
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	344
Parametry cyklu.....	345

<b>14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415)</b> .....	<b>348</b>
Przebieg cyklu.....	348
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	349
Parametry cyklu.....	350
<b>14.10 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416)</b> .....	<b>353</b>
Przebieg cyklu.....	353
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	354
Parametry cyklu.....	355
<b>14.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417)</b> .....	<b>357</b>
Przebieg cyklu.....	357
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	357
Parametry cyklu.....	358
<b>14.12 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4 ODWIERTÓW (cykl 418, DIN/ISO: G418)</b> .....	<b>359</b>
Przebieg cyklu.....	359
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	360
Parametry cyklu.....	361
<b>14.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419)</b> .....	<b>363</b>
Przebieg cyklu.....	363
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	363
Parametry cyklu.....	364
<b>14.14 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego przedmiotu</b> .....	<b>366</b>
<b>14.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów</b> .....	<b>367</b>

<b>15 Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....</b>	<b>369</b>
<b>15.1 Podstawy.....</b>	<b>370</b>
Przegląd.....	370
Protokołowanie wyników pomiaru.....	371
Wyniki pomiarów w parametrach Q.....	373
Status pomiaru.....	373
Monitorowanie tolerancji.....	373
Monitorowanie narzędzia.....	374
Układ odniesienia dla wyników pomiaru.....	375
<b>15.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55).....</b>	<b>376</b>
Przebieg cyklu.....	376
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	376
Parametry cyklu.....	376
<b>15.3 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1).....</b>	<b>377</b>
Przebieg cyklu.....	377
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	377
Parametry cyklu.....	377
<b>15.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420).....</b>	<b>378</b>
Przebieg cyklu.....	378
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	378
Parametry cyklu.....	379
<b>15.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421).....</b>	<b>381</b>
Przebieg cyklu.....	381
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	381
Parametry cyklu.....	382
<b>15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422).....</b>	<b>384</b>
Przebieg cyklu.....	384
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	384
Parametry cyklu.....	385
<b>15.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423).....</b>	<b>387</b>
Przebieg cyklu.....	387
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	388
Parametry cyklu.....	389



<b>15.8 POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424).....</b>	<b>391</b>
Przebieg cyklu.....	391
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	391
Parametry cyklu.....	392
<b>15.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425).....</b>	<b>394</b>
Przebieg cyklu.....	394
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	394
Parametry cyklu.....	395
<b>15.10 POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426).....</b>	<b>397</b>
Przebieg cyklu.....	397
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	397
Parametry cyklu.....	398
<b>15.11 POMIAR WSPÓLRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427).....</b>	<b>400</b>
Przebieg cyklu.....	400
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	400
Parametry cyklu.....	401
<b>15.12 POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430).....</b>	<b>403</b>
Przebieg cyklu.....	403
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	403
Parametry cyklu.....	404
<b>15.13 POMIAR PŁASZCZYŻNA (cykl 431, DIN/ISO: G431).....</b>	<b>406</b>
Przebieg cyklu.....	406
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	406
Parametry cyklu.....	407
<b>15.14 Przykłady programowania.....</b>	<b>409</b>
Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dodatkowa obróbka.....	409
Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokołowanie wyników pomiarów.....	411

<b>16 Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....</b>	<b>413</b>
<b>16.1 Podstawy.....</b>	<b>414</b>
Przeгляд.....	414
<b>16.2 POMIAR (cykl 3).....</b>	<b>415</b>
Przebieg cyklu.....	415
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	415
Parametry cyklu.....	416
<b>16.3 POMIAR 3D (cykl 4).....</b>	<b>417</b>
Przebieg cyklu.....	417
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	417
Parametry cyklu.....	418
<b>16.4 Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej.....</b>	<b>419</b>
<b>16.5 Wyświetlenie wartości kalibrowania.....</b>	<b>420</b>
<b>16.6 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460).....</b>	<b>421</b>
<b>16.7 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI (cykl 461, DIN/ISO: G461).....</b>	<b>423</b>
<b>16.8 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462).....</b>	<b>425</b>
<b>16.9 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463).....</b>	<b>427</b>

<b>17 Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....</b>	<b>429</b>
<b>17.1 Podstawy.....</b>	<b>430</b>
Przeгляд.....	430
Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483.....	431
Ustawienie parametrów maszynowych.....	432
Zapisy w tabeli narzędzi TOOL.T.....	434
<b>17.2 TT kalibrować (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480 opcja #17).....</b>	<b>436</b>
Przebieg cyklu.....	436
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	436
Parametry cyklu.....	436
<b>17.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484).....</b>	<b>437</b>
Zasadniczo.....	437
Przebieg cyklu.....	437
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	438
Parametry cyklu.....	438
<b>17.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481).....</b>	<b>439</b>
Przebieg cyklu.....	439
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	439
Parametry cyklu.....	440
<b>17.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482).....</b>	<b>441</b>
Przebieg cyklu.....	441
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	441
Parametry cyklu.....	442
<b>17.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483).....</b>	<b>443</b>
Przebieg cyklu.....	443
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	443
Parametry cyklu.....	444

<b>18 Tabele przeglądowe: cykle.....</b>	<b>445</b>
<b>18.1 Tabela przeglądowa.....</b>	<b>446</b>
Cykle obróbkowe.....	446
Cykle sondy pomiarowej.....	447

# 1

**Podstawy /  
Przegląd  
informacji**

## 1.1 Wprowadzenie

Powtarzające się często rodzaje obróbki, które obejmują kilka etapów obróbki, są wprowadzone do pamięci TNC w postaci cykli. Także przeliczenia współrzędnych i niektóre funkcje specjalne są oddane do dyspozycji w postaci cykli. Większość cykli obróbki wykorzystuje parametry Q jako parametry przejściowe.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle przeprowadzają niekiedy bardzo kompleksowe zabiegi obróbkowe. Dla upewnienia się o prawidłowym przebiegu programu należy przeprowadzić graficzny test programu!



Jeżeli w przypadku cykli obróbki z numerami większymi niż 200 używamy pośredniego przypisania parametrów (np. **Q210 = Q1**), to zmiana przydzielonego parametru (np. **Q1**) nie zadziała po definicji cyklu. Proszę w takich przypadkach zdefiniować parametr cyklu (np. **Q210**) bezpośrednio.

Jeśli w cyklach obróbki z numerami większymi od 200 definiujemy parametr posuwu, to można poprzez softkey zamiast wartości liczbowej również przyporządkować w **TOOL CALL**-wierszu zdefiniowany posuw (softkey **FAUTO**). W zależności od danego cyklu i od funkcji parametru posuwu, do dyspozycji znajdują się alternatywnie posuwu **FMAX** (bieg szybki), **FZ** (posuw na ząb) i **FU** (posuw na obrót).

Proszę uwzględnić, iż zmiana posuwu **FAUTO** po definicji cyklu nie posiada żadnego oddziaływania, ponieważ TNC przyporządkowuje wewnętrznie zawsze posuw z wiersza **TOOL CALL**.

Jeżeli operator chce usunąć cykl z kilkoma podwierszami, to TNC wydaje wskazówkę, czy ma zostać usunięty cały cykl.

## 1.2 Znajdujące się do dyspozycji grupy cykli

### Przegląd cykli obróbkowych



- ▶ Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli

Grupa cykli	Softkey	Strona
Cykle dla wiercenia głębokiego, rozwiercania otworu, wytaczania i pogłębiania	WIERCENIE GWINT	60
Cykle dla gwintowania, nacinania gwintów i frezowania gwintów	WIERCENIE GWINT	92
Cykle dla frezowania kieszeni, czopów, rowków i dla frezowania planowego	KIESZENIE CZOPY	126
cykle dla przeliczania współrzędnych, przy pomocy których dowolne kontury zostają przesunięte, obrócone, odbite w lustrzypowiększone lub pomniejszone	WSPOLRZ. PRZELICZ.	240
SL-cykle (Subcontur-List/ lista podkonturów), przy pomocy których obrabiane są kontury, składające się z kilku nakładających się na siebie częściowych konturów, jak i cykle dla obróbki powierzchni bocznej cylindra i dla frezowania wirowego	SL CYKLE	208
Cykle dla wytwarzania wzorów punktowych, np. okręgu z odwiertami lub powierzchni z odwiertami	PUNKTY WZORZEC	164
Cykle specjalne Czas przebywania, Wywołanie programu, Orientacja wrzeciona, Grawerowanie, Tolerancja	SPECJALNE CYKLE	264



- ▶ W razie potrzeby można przełączyć na specyficzne maszynowe cykle obróbki. Takie cykle obróbkowe mogą być zaimplementowane przez producenta maszyn

## 1.2 Znajdujące się do dyspozycji grupy cykli

## Przegląd cykli układu pomiarowego



- ▶ Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli

Grupa cykli	Softkey	Strona
Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu		292
Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia		314
Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu		370
Cykle specjalne		414
Kalibrowanie sondy pomiarowej		421
Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki		292
Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta maszyn)		430



- ▶ W razie potrzeby można przełączyć na specyficzne maszynowe cykle układu pomiarowego. Takie cykle układu pomiarowego mogą być zaimplementowane przez producenta maszyn



# 2

**Wykorzystywanie  
cykli obróbkowych**

## Wykorzystywanie cykli obróbkowych

### 2.1 Praca z cyklami obróbki

#### 2.1 Praca z cyklami obróbki

##### Specyficzne cykle maszynowe

Na wielu obrabiarkach znajdują się do dyspozycji cykle, zaimplementowane dodatkowo przez producenta maszyn do cykli zainstalowanych przez firmę HEIDENHAIN w TNC. Zebrane są one w oddzielnej grupie numerów cykli.

- Cykle 300 do 399  
Cykle specyficzne dla maszyny, które należy definiować przy pomocy klawisza **CYCLE DEF** .
- Cykle 500 do 599  
specyficzne dla maszyny cykle sondy pomiarowej, które należy definiować przy pomocy klawisza **TOUCH PROBE** .



Proszę uwzględnić odpowiedni opis funkcji w instrukcji obsługi maszyny.

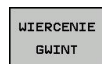
W niektórych przypadkach zostają używane w cyklach specyficznych dla maszyny także parametry przekazu, wykorzystywanych przez HEIDENHAIN w cyklach standardowych. Aby unikać przy jednoczesnym korzystaniu z DEF-aktywnych cykli (cykle, które TNC odpracowuje automatycznie przy definicji cyklu, patrz "Wywołanie cykli", strona 44) oraz CALL-aktywnych cykli (cykle, które muszą być wywoływane dla wykonania, patrz "Wywołanie cykli", strona 44) problemów z nadpisywaniem wykorzystywanych wielokrotnie parametrów przekazu, należy uwzględnić następujący sposób postępowania:

- ▶ Zadaniczo programować DEF-aktywne cykle przed CALL-aktywnymi cyklami
- ▶ Pomiędzy definicją CALL-aktywnego cyklu i odpowiednim wywołaniem tylko wówczas programować DEF-aktywny cykl, jeśli nie występuje skrzyżowanie parametrów przekazu tych obydwu cykli

## Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys



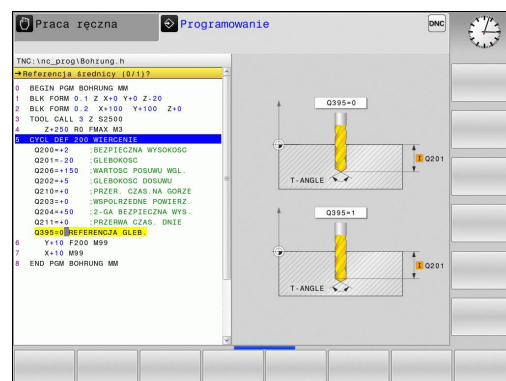
- ▶ Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli



- ▶ Wybrać grupy cykli, np. cykle wiercenia



- ▶ wybrać cykl, np. FREZOWANIE GWINTU. TNC otwiera dialog i zapytuje o wszystkie wprowadzane dane, jednocześnie TNC wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę, w której wprowadzany parametr zostaje jasno podświetlony
- ▶ Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry i zakończyć wprowadzanie danych klawiszem ENT
- ▶ TNC zakończy dialog, kiedy zostaną wprowadzone wszystkie niezbędne dane



## Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO)



- ▶ Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli



- ▶ TNC wyświetla w oknie napływającym przegląd cykli
- ▶ Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką żądany cykl lub
- ▶ Proszę wprowadzić numer cyklu i potwierdzić za każdym razem przy pomocy klawisza ENT. TNC otwiera dialog cyklu jak uprzednio opisano

## NC-wiersze przykładowe

7 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=3	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.

## Wykorzystywanie cykli obróbkowych

### 2.1 Praca z cyklami obróbki

#### Wywołanie cykli



##### Warunki

Przed wywołaniem cyklu proszę każdorazowo zaprogramować:

- **BLK FORM** dla prezentacji graficznej (konieczna tylko dla grafiki testowej)
- Wywołanie narzędzia
- Kierunek obrotu wrzeciona (funkcja dodatkowa M3/M4)
- Definicję cyklu (CYCL DEF).

Proszę zwrócić uwagę na dalsze warunki, które zostały przedstawione w następnych opisach cykli.

Następujące cykle działają od ich zdefiniowania w programie obróbki. Te cykle nie mogą i nie powinny być wywoływane:

- cykle 220 wzory punktów na okręgu i 221 wzory punktów na liniach
- SL-cykl 14 KONTUR
- SL-cykl 20 DANE KONTURU
- Cykl 32 TOLERANCJA
- Cykle dla przeliczania współrzędnych
- cykl 9 CZAS PRZERWY
- wszystkie cykle sondy pomiarowej

Wszystkie pozostałe cykle można wywołać przy pomocy opisanych poniżej funkcji.

#### Wywołanie cyklu przy pomocy CYCL CALL

Funkcja **CYCL CALL** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. Punktem startu cyklu jest ostatnia zaprogramowana przed **CYCL CALL**-wierszem pozycja.



- ▶ Programowanie wywołania cyklu: nacisnąć klawisz **CYCL CALL** .
- ▶ Zapisać wywołanie cyklu: nacisnąć softkey **CYCL CALL M**
- ▶ W razie potrzeby wprowadzić funkcję M (np. **M3** dla włączenia wrzeciona), lub przy pomocy klawisza **END** zakończyć dialog

#### Wywołanie cyklu przy pomocy CYCL CALL PAT

Funkcja **CYCL CALL PAT** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki na wszystkich pozycjach, które zostały zdefiniowane w definicji wzorca **PATTERN DEF** (patrz "Definicja wzorca **PATTERN DEF**", strona 50) lub w tabeli punktów (patrz "Tabele punktów", strona 56) .

#### Wywołanie cyklu przy pomocy CYCL CALL POS

Funkcja **CYCL CALL POS** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. Punktem startu cyklu jest pozycja, zdefiniowana w **CYCL CALL POS**-wierszu.

TNC najeżdża zdefiniowaną w **CYCL CALL POS**-wierszu pozycję z logiką pozycjonowania:

- Jeśli aktualna pozycja narzędzia na osi narzędzi jest większa niż górna krawędź obrabianego przedmiotu (Q203), to TNC pozycjonuje najpierw na płaszczyźnie obróbki na zaprogramowaną pozycję i następnie na osi narzędzia
- Jeżeli aktualna pozycja narzędzia na osi narzędzi znajduje się poniżej górnej krawędzi obrabianego przedmiotu (Q203), to TNC pozycjonuje najpierw na osi narzędzia na bezpieczną wysokość a następnie na płaszczyźnie obróbki na zaprogramowaną pozycję



W **CYCL CALL POS**-wierszu należy programować zawsze trzy osie współrzędnych. Poprzez współrzędną na osi narzędzia można w łatwy sposób zmienić pozycję startu. Działa ona jak dodatkowe przesunięcie punktu zerowego.

Zdefiniowany w **CYCL CALL POS**-bloku posuw obowiązuje tylko dla dosuwu na zaprogramowaną w tym bloku pozycję startu.

TNC najeżdża na zdefiniowaną w **CYCL CALL POS**-bloku pozycję zasadniczo z nieaktywną korekcją promienia (R0).

Jeżeli przy pomocy **CYCL CALL POS** wywołujemy cykl, w którym zdefiniowana jest pozycja startu (np. cykl 212), to wówczas działa zdefiniowana w cyklu pozycja jako dodatkowe przesunięcie do zdefiniowanej w **CYCL CALL POS**-wierszu pozycji. Operator powinien dlatego też określać w cyklu pozycję startu definiować zawsze z 0.

### Wywołanie cyklu przy pomocy M99/M89

Działająca blokami funkcja **M99** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. **M99** można zaprogramować na końcu bloku pozycjonowania, TNC przemieszcza wówczas na tę pozycję, wywołuje następnie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

Jeżeli TNC ma wykonywać cykl po każdym bloku pozycjonowania automatycznie, to proszę zaprogramować pierwsze wywołanie cyklu z **M89**.

Aby anulować działanie **M89**, proszę zaprogramować

- **M99** w tym wierszu pozycjonowania, w którym najeżdżamy punkt startu, lub
- Przy pomocy **CYCL DEF** definiujemy nowy cykl obróbki

## Wykorzystywanie cykli obróbkowych







### 2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

## 2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie






### Przegląd

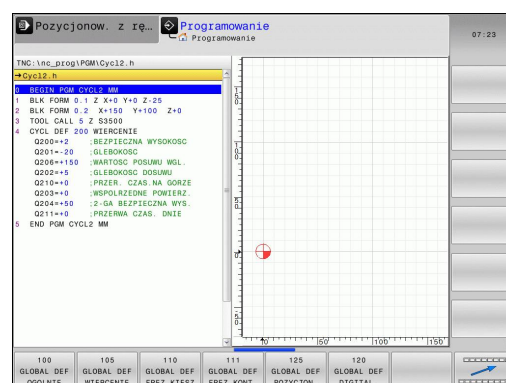
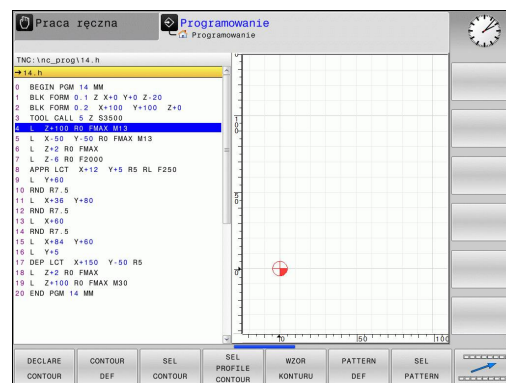
Wszystkie cykle 20 do 25 i z numerami większymi od 200, wykorzystują zawsze identyczne parametry cyklu, jak np. bezpieczną wysokość **Q200**, którą należy podać przy każdym definiowaniu cyklu. Poprzez funkcję **GLOBAL DEF** istnieje możliwość centralnego definiowania tych parametrów cyklu na początku programu, tak iż działają one globalnie dla wszystkich używanych w programie cykli obróbkowych. W odpowiednim cyklu obróbki robi się tylko odnośnik do wartości, zdefiniowanej na początku programu.

Następujące funkcje **GLOBAL DEF** znajdują się do dyspozycji:

Wzorce obróbkowe	Softkey	Strona
GLOBAL DEF OGOLNIE Definiowanie obowiązujących ogólnie parametrów cykli		47
GLOBAL DEF WIERCENIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli wiercenia		48
GLOBAL DEF FREZOWANIE KIESZENI Definiowanie specjalnych parametrów cykli frezowania kieszeni		48
GLOBAL DEF FREZOWANIE KONTURU Definiowanie specjalnych parametrów frezowania konturu		48
GLOBAL DEF POZYCJONOWANIE Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu dla <b>CYCL CALL PAT</b>		49
GLOBAL DEF PROBKOWANIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli układu pomiarowego		49

### GLOBAL DEF zapis






-  ▶ Wybrać tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja
-  ▶ Wybór funkcji specjalnych
-  ▶ Wybór funkcji dla zadawania parametrów programu
-  ▶ **GLOBAL DEF**-funkcje wybrać
-  ▶ Wybrać żadaną funkcję GLOBAL-DEF, np. **GLOBAL DEF OGOLNIE**
- ▶ Wprowadzić konieczne definicje, potwierdzić za każdym razem przy pomocy klawisza ENT



## Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF

Jeśli na początku programu zapisano odpowiednie funkcje GLOBAL DEF, to można przy definiowaniu dowolnego cyklu obróbki odwoływać się to tych globalnie obowiązujących wartości.

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

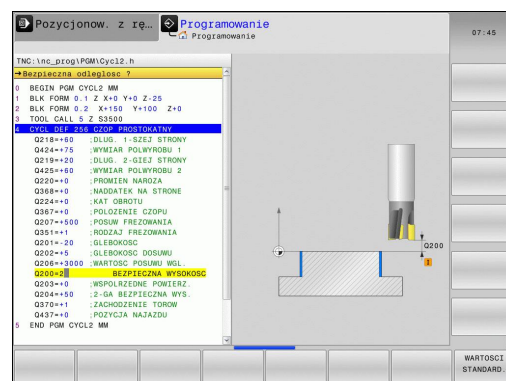
-  ▶ Wybrać tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja
-  ▶ Wybrać cykle obróbki
-  ▶ Wybrać żądaną grupę cykli, np. cykle wiercenia
-  ▶ Wybrać żądany cykl, np. **WIERCENIE**
-  ▶ TNC wyświetla softkey **NASTAWIENIE WARTOŚCI STANDARDOWEJ**, jeśli istnieje dla tego globalny parametr
- ▶ Softkey **NASTAWIENIE WARTOŚCI STANDARDOWEJ** nacisnąć: TNC zapisuje słowo **PREDEF** (angielski: zdefiniowany wstępnie) do definicji cyklu. W ten sposób przeprowadzono powiązanie z odpowiednim **GLOBAL DEF**-parametrem, który zdefiniowano na początku programu



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż późniejsze zmiany nastawień programowych zadziałają na cały program obróbki i tym samym mogą w znacznym stopniu zmienić przebieg obróbki.

Jeśli w cyklu obróbki zostanie zapisana stała wartość, to ta wartość nie zostanie zmieniona przez funkcje GLOBAL DEF.



## ogólnie obowiązujące dane

- ▶ **Odstęp bezpieczeństwa:** odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu przy automatycznym dosuwie do pozycji startu cyklu na osi narzędzi.
- ▶ **2. odstęp bezpieczeństwa:** pozycja, na którą TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu etapu obróbki. Na tej wysokości zostaje wykonany dosuw na pozycję obróbki na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **F pozycjonowania:** posuw, z którym TNC przemieszcza narzędzie w obrębie cyklu
- ▶ **F powrót:** posuw, z którym TNC pozycjonuje powrotnie narzędzie



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbkowych 2xx.

## Wykorzystywanie cykli obróbkowych

### 2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

#### Globalne dane dla obróbki wierceniem

- ▶ **Powrót łamanie wióra:** wartość, o jaką TNC odsuwa narzędzie przy łamaniu wióra
- ▶ **Czas zatrzymania na dole:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu
- ▶ **Czas zatrzymania na górze:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na bezpiecznej wysokości



Parametry obowiązują dla cykli wiercenia, gwintowania i frezowania gwintów 200 do 209, 240 i 262 do 267.

#### Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami kieszeni 25x

- ▶ **Współczynnik nałożenia:** promień narzędzia x współczynnik nałożenia dają boczny dosuw
- ▶ **Rodzaj frezowania:** współbieżne/przeciwbieżne
- ▶ **Rodzaj wcięcia w materiał:** po linii śrubowej, ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał



Parametry obowiązują dla cykli frezowania 251 do 257.

#### Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu

- ▶ **Odstęp bezpieczeństwa:** odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu przy automatycznym dosuwie do pozycji startu cyklu na osi narzędzi.
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym przedmiotem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu)
- ▶ **Współczynnik nałożenia:** promień narzędzia x współczynnik nałożenia dają boczny dosuw
- ▶ **Rodzaj frezowania:** współbieżne/przeciwbieżne



Parametry obowiązują dla cykli SL 20, 22, 23, 24 i 25.



### Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu

- ▶ **Zachowanie przy pozycjonowaniu:** powrót w osi narzędzia przy końcu etapu obróbki: odsunięcie na 2-gą bezpieczną wysokość lub na pozycję początku unit



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbki, jeśli wywołuje się dany cykl przy pomocy funkcji **CYCL CALL PAT**.

### Globalne dane dla funkcji próbkowania

- ▶ **Odstęp bezpieczeństwa:** odstęp pomiędzy palcem układu i powierzchnią obrabianego przedmiotu przy automatycznym dosuwie na pozycję próbkowania.
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** współrzędna na osi układu impulsowego, na której TNC przemieszcza sondę pomiędzy punktami pomiaru, o ile została aktywowana opcja **Przejazd na bezpieczną wysokość**
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość:** wybrać, czy TNC ma przemieszczać pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczny odstęp czy też na bezpieczną wysokość



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli układu impulsowego 4xx.

## Wykorzystywanie cykli obróbkowych

### 2.3 Definicja wzorca PATTERN DEF

### 2.3 Definicja wzorca PATTERN DEF







#### Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **PATTERN DEF** definiujemy w prosty sposób regularne wzorce obróbki, które można wywołać przy pomocy funkcji **CYCL CALL PAT**. Jak i w definicjach cykli, dostępne są także dla definicji wzorców grafiki pomocnicze, uwydatniające odpowiednie parametry zapisu.



**PATTERN DEF** używać tylko w połączeniu z osią narzędzia Z!

Następujące wzorce obróbkowe znajdują się do dyspozycji:

Wzorce obróbkowe	Softkey	Strona
PUNKT Definiowanie do 9 dowolnych pozycji obróbki		51
RZAD Definiowanie pojedynczego rzędu, prostego lub skręconego		52
WZORZEC Definiowanie pojedynczego szablonu, prostego, skręconego lub zniekształconego		53
RAMKA Definiowanie pojedynczej ramki, prostej, skręconej lub zniekształconej		54
OKREG Definiowanie koła pełnego		55
WYCINEK KOŁA Definiowanie wycinka koła		55

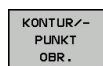
#### PATTERN DEF zapis



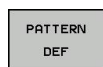
- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



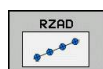
- ▶ Wybór funkcji specjalnych



- ▶ Wybrać funkcje obróbki konturu i punktów



- ▶ **PATTERN DEF**-wiersz otworzyć



- ▶ Wybrać żądany wzorzec obróbki, np. pojedynczy rząd
- ▶ Wprowadzić konieczne definicje, potwierdzić za każdym razem przy pomocy klawisza ENT

## Wykorzystywanie PATTERN DEF

Kiedy tylko zostanie zapisana definicja wzorca, to można ją wywołać przy pomocy funkcji **CYCL CALL PAT**. "Wywołanie cykli", strona 44. TNC wykonuje wówczas ostatnio zdefiniowany cykl obróbki na zdefiniowanych przez operatorów szablonach obróbki.



Wzorzec obróbki pozostaje tak długo aktywny, aż zostanie zdefiniowany nowy, lub do wybrania przy pomocy funkcji **SEL PATTERN** tabeli punktów. Przy pomocy funkcji startu z dowolnego wiersza można wybrać punkt, z którego można rozpoczynać lub kontynuować obróbkę (patrz instrukcja obsługi dla operatora, rozdział Test programu i Przebieg programu).

## Definiowanie pojedynczych pozycji obróbkowych



Można zapisać maksymalnie 9 pozycji obróbkowych, zapis potwierdzić każdorazowo klawiszem **ENT**. Jeśli **powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

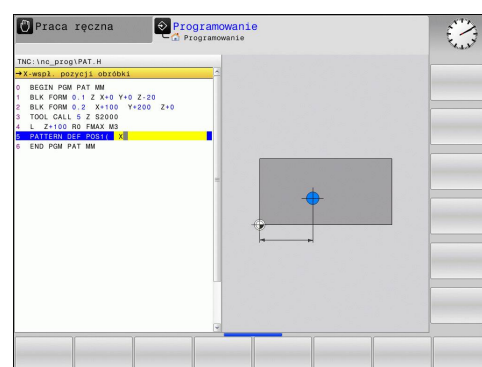


- ▶ **X-współrzędna pozycji obróbki (absolutna):** zapisać współrzędną X
- ▶ **Y-współrzędna pozycji obróbki (absolutna):** zapisać współrzędną Y
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

### NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF POS1  
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y  
+75 Z+0)



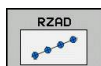
## 2 Wykorzystywanie cykli obróbkowych

### 2.3 Definicja wzorca PATTERN DEF

#### Definiowanie pojedynczego rzędu



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

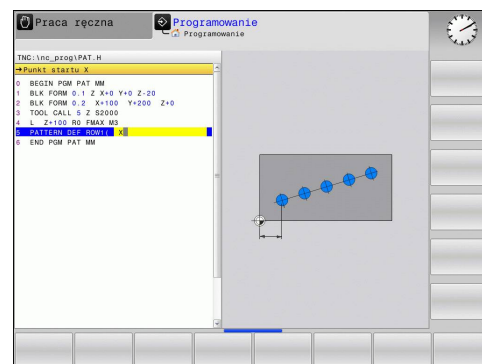


- ▶ **Punkt startu X (absolutny):** współrzędna punktu startu rzędu na osi X
- ▶ **Punkt startu Y (absolutny):** współrzędna punktu startu rzędu na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba etapów obróbki:** ogólna liczba pozycji obróbki
- ▶ **Kąt położenia całego wzorca (absolutnie):** kąt obrotu wokół zapisanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

#### NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1  
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z  
+0)



## Definiowanie pojedynczego wzorca



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki. Parametry **Położenie przy obrocie osi głównej** i **Położenie przy obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **obrotu całego wzorca**.

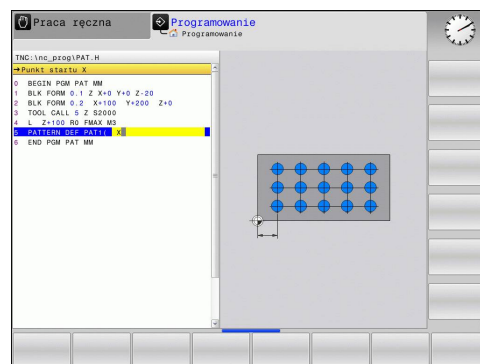


- ▶ **Punkt startu X (absolutny):** współrzędna punktu startu wzorca na osi X
- ▶ **Punkt startu Y (absolutny):** współrzędna punktu startu wzorca na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Odległość pozycji obróbkowych Y (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku Y. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba szpałt:** ogólna liczba kolumn szablonu
- ▶ **Liczba wierszy:** ogólna liczba wierszy wzorca
- ▶ **Kąt położenia całego wzorca (absolutnie):** kąt obrotu, o który zostaje obrócony cały wzór wokół zapisanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Kąt obrotu osi głównej:** kąt obrotu, o który zostaje przemieszczona wyłącznie oś główna płaszczyzny obróbki w odniesieniu do zapisanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Kąt obrotu osi pomocniczej:** kąt obrotu, o który zostaje przemieszczona wyłącznie oś pomocnicza płaszczyzny obróbki w odniesieniu do zapisanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

## NC-wiersze

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5  
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0  
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)

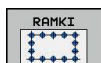


## Definiowanie pojedynczej ramki



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

Parametry **Położenie przy obrocie osi głównej** i **Położenie przy obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **obrotu całego wzorca**.

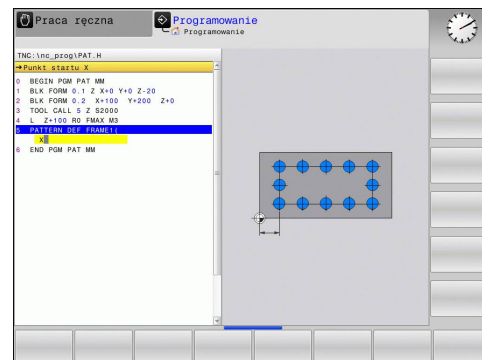


- ▶ **Punkt startu X (absolutny):** współrzędna punktu startu ramki na osi X
- ▶ **Punkt startu Y (absolutny):** współrzędna punktu startu ramki na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Odległość pozycji obróbkowych Y (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku Y. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba szpał:** ogólna liczba szpał wzorca
- ▶ **Liczba wierszy:** ogólna liczba wierszy wzorca
- ▶ **Kąt położenia całego wzorca (absolutnie):** kąt obrotu, o który zostaje obrócony cały wzór wokół zapisanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Kąt obrotu osi głównej:** kąt obrotu, o który zostaje przemieszczona wyłącznie oś główna płaszczyzny obróbki w odniesieniu do zapisanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Kąt obrotu osi pomocniczej:** kąt obrotu, o który zostaje przemieszczona wyłącznie oś pomocnicza płaszczyzny obróbki w odniesieniu do zapisanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

## NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

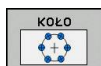
11 PATTERN DEF FRAME1  
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5  
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z  
+0)



## Definiowanie koła pełnego



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.



- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X (absolutny):** współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y (absolutny):** współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów:** średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu:** kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba przejść obrókowych:** ogólna liczba pozycji obróbki na okręgu
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

## Definiowanie wycinka koła



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

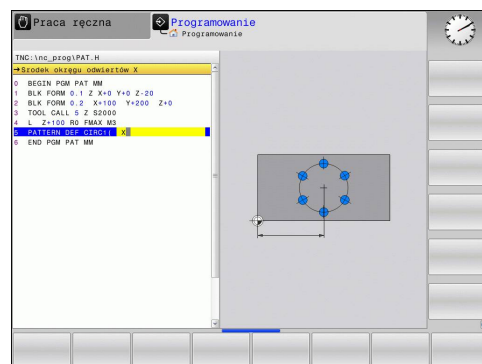


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X (absolutny):** współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y (absolutny):** współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów:** średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu:** kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Krok kąta/kąt końcowy:** inkrementalny kąt biegunowy pomiędzy dwoma pozycjami obróbki. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna. Alternatywnie można zapisać kąt końcowy (przełączyć z softkey)
- ▶ **Liczba przejść obrókowych:** ogólna liczba pozycji obróbki na okręgu
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

### NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

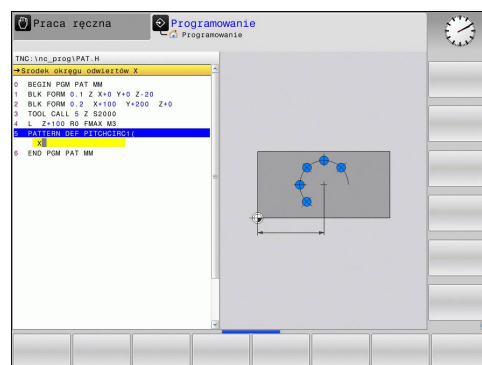
11 PATTERN DEF CIRC1  
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



### NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1  
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30 NUM8 Z+0)



## 2.4 Tabele punktów

### Zastosowanie

Jeśli chcemy odpracować cykl lub kilka cykli jeden po drugim, na nieregularnym wzorcu punktowym, to proszę sporządzić tabelę punktów

Jeżeli używa się cykli wiercenia, to współrzędne płaszczyzny obróbki w tabeli punktów odpowiadają współrzędnym punktu środkowego odwiertu. Jeżeli używamy cykli frezowania, to współrzędne płaszczyzny obróbki w tabeli punktów odpowiadają współrzędnym punktu startu odpowiedniego cyklu (np. współrzędne punktu środkowego kieszeni okrągłej). Współrzędne w osi wrzeciona odpowiadają współrzędnej powierzchni obrabianego przedmiotu.

### Wprowadzić tabelę punktów



- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



- ▶ Wywołać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć.

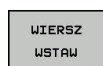
#### NAZWA PLIKU?



- ▶ Wprowadzić nazwę i typ pliku tabeli punktów, potwierdzić klawiszem **ENT**.



- ▶ Wybrać jednostkę miary: softkey **MM** lub **CALE** nacisnąć. TNC przechodzi do okna programu i wyświetla pustą tabelę punktów.



- ▶ Przy pomocy softkey **WSTAW WIERSZ** wstawić nowy wiersz i wprowadzić współrzędne żadanego miejsca obróbki.

Powtórzyć tę operację, aż wszystkie żądane współrzędne zostaną wprowadzone.



Nazwa tabeli punktów musi rozpoczynać się z litery .  
Przy pomocy Softkeys **X OFF/ON**, **Y OFF/ON**, **Z OFF/ON** (drugi pasek Softkey) określamy, jakie współrzędne możemy wprowadzić do tabeli punktów.



## Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki

W tabeli punktów można w kolumnie **FADE** tak oznaczyć zdefiniowany w odpowiednim wierszu punkt, iż zostanie on wygaszany lub wyświetlany dla obróbki.



- ▶ Wybrać punkt w tabeli, który ma zostać wygaszony



- ▶ Kolumnę **FADE** wybrać



- ▶ Aktywować wygaszanie lub



- ▶ Dezaktywować wygaszanie

## Wybrać tabelę punktów w programie

W trybie pracy **Programowanie** wybrać program, dla którego ma być aktywowana tabela punktów:



- ▶ Wywołać funkcję dla wyboru tabeli punktów: nacisnąć klawisz **PGM CALL** .



- ▶ Nacisnąć softkey **TABELA PUNKTÓW** .

Wprowadzić nazwę tabeli punktów, potwierdzić klawiszem **END** .  
Jeśli tabela punktów nie jest zapamiętana w tym samym folderze jak NC-program, to należy wprowadzić kompletną nazwę ścieżki.

### NC-wiersz przykładowy

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

### Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów



TNC odpracowuje przy pomocy **CYCL CALL PAT** tabelę punktów, którą ostatnio zdefiniowano (także jeśli tabela punktów została zdefiniowana w pakietowanym z **CALL PGM** programie).

Jeżeli TNC wywoła ostatnio zdefiniowany cykl obróbki w punktach, które zdefiniowane są w tabeli punktów, to proszę zaprogramować wywołanie cyklu przy pomocy **CYKL CALL PAT**:

CYCL  
CALL

- ▶ Programowanie wywołania cyklu: nacisnąć klawisz **CYCL CALL** .
- ▶ Wywołanie tabeli punktów: softkey **CYCL CALL PAT** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić posuw, z którym TNC powinno przemieszczać narzędzie pomiędzy punktami (niemożliwe do wprowadzenia: przemieszczenie z ostatnio zaprogramowanym posuwem, **FMAX** nie zadziała)
- ▶ W razie potrzeby wprowadzić funkcję dodatkową M, potwierdzić klawiszem **END** .

TNC odsuwa narzędzie pomiędzy punktami startu z powrotem na bezpieczną wysokość. Jako bezpieczną wysokość wykorzystuje TNC albo współrzędną osi wrzeciona przy wywołaniu cyklu albo wartość z parametru cyklu Q204, w zależności od wielkości ich wartości.

Jeżeli przy pozycjonowaniu wstępnym w osi wrzeciona chcemy dokonać przemieszczenia ze zredukowanym posuwem, to proszę korzystać z funkcji dodatkowej M103 .

#### Sposób działania tabeli punktów z SL-cyklami i cyklem 12

TNC interpretuje punkty jako dodatkowe przesunięcie punktu zerowego.

#### Sposób działania tabel punktów z cyklami 200 do 208 , 262 do 267

TNC interpretuje punkty płaszczyzny obróbki jako współrzędne punktu środkowego odwiertu. Jeśli chcemy wykorzystać zdefiniowaną w tabeli punktów współrzędną w osi wrzeciona jako współrzędną punktu startu, należy krawędź górną obrabianego przedmiotu (Q203) zdefiniować z wartością 0.

#### Sposób działania tabeli punktów z cyklami 251 do 254

TNC interpretuje punkty płaszczyzny obróbki jako współrzędne punktu startu cyklu. Jeśli chcemy wykorzystać zdefiniowaną w tabeli punktów współrzędną w osi wrzeciona jako współrzędną punktu startu, należy krawędź górną obrabianego przedmiotu (Q203) zdefiniować z wartością 0.

# 3

**Cykle obróbkowe:  
wiercenie**










# 3 Cykle obróbkowe: wiercenie

## 3.1 Podstawy

### 3.1 Podstawy

#### Przegląd

TNC udostępnia następujące cykle dla różnego rodzaju obróbki wierceniem :

Cykl	Softkey	Strona
240 CENTROWANIE Z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, do wyboru wprowadzenie średnicy nakiełkowania/głębokości nakiełkowania		61
200 WIERCENIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość		63
201 ROZWIERCANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość		65
202 WYTACZANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość		67
203 WIERCENIE UNIWERSALNE Z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, łamanie wióra, degresja		70
204 POGŁĘBIANIE WSTECZNE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość		73
205 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE Z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, łamanie wióra, dystans zatrzymania		77
208 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość		81
241 WIERCENIE DZIAŁOWE Z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym na zagłębiony punkt startu, definiowanie prędkości obrotowej i chłodziwa		84

## 3.2 CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240)

### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie dokonuje nakiełkowania z zaprogramowanym posuwem **F** aż do zapisanej średnicy nakiełkowania lub na wprowadzoną głębokość nakiełkowania
- 3 Jeżeli zdefiniowano, narzędzie przebywa pewien czas na dnie nakiełkowania
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2. bezpieczną wysokość

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu **Q344** (średnica), lub **Q201** (głębokość) określa kierunek pracy. Jeśli zaprogramujemy średnicę lub głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej średnicy lub dodatniej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

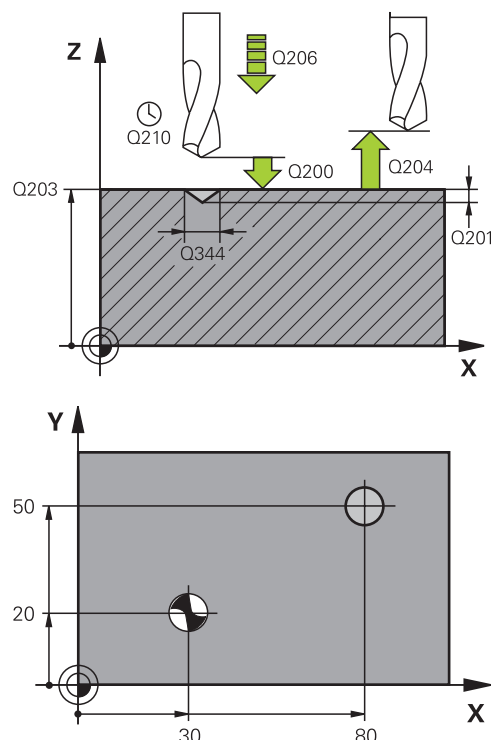
# 3 Cykle obróbkowe: wiercenie

## 3.2 CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240)

### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odległość ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu; proszę wprowadzić wartość dodatnią. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Wybór głęb./średnicy (0/1) Q343**: Wybór, czy należy nakiełkować na wprowadzoną głębokość czy też na średnicę. Jeżeli TNC ma centrować na wprowadzoną średnicę, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie **T-ANGLE** tabeli narzędzi **TOOL.T**  
**0**: centrowanie na zapisaną głębokość  
**1**: centrowanie na zapisaną średnicę
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno centrowania (wierzchołek stożka nakiełka) Działa tylko, jeśli Q343=0 zdefiniowano. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Średnica (znak liczby) Q344**: średnica centrowania. Działa tylko, jeśli Q343=1 zdefiniowano. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy centrowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



### NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTROWANIE
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q343=1 ;WYBOR SRED./GLEBOK.
Q201=+0 ;GLEBOKOSC
Q344=-9 ;SREDNICA
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.
Q211=0.1 ;PRZERWA CZAS. DNIE
Q203=+20 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=100 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99

### 3.3 WIERCENIE (cykl 200)

#### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z zaprogramowanym posuwem **F** do pierwszej głębokości wcięcia
- 3 TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na bezpieczny odstęp, przebywa tam - jeśli wprowadzono - i przejeżdża następnie ponownie z **FMAX** na bezpieczną wysokość nad pierwszą głębokością wcięcia
- 4 Następnie narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** o dalszą głębokość wejścia w materiał
- 5 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość wiercenia
- 6 Z dna wiercenia narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczną odległość lub – jeśli zapisano – na 2. bezpieczną odległość

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0** .

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



#### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

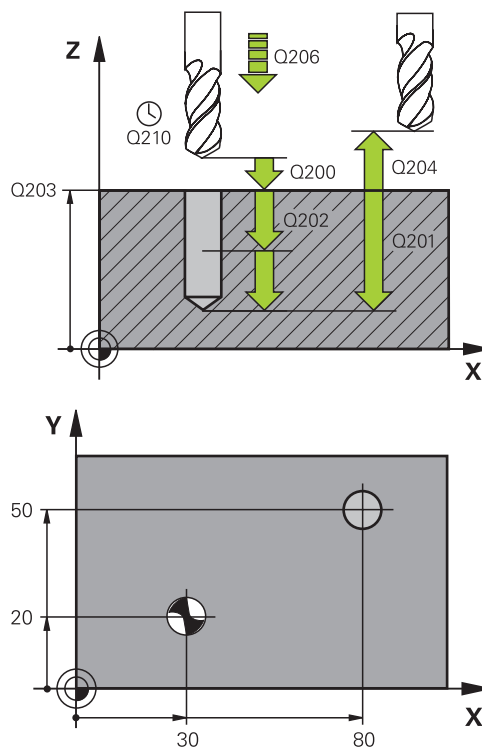
# 3 Cykle obróbkowe: wiercenie

## 3.3 WIERCENIE (cykl 200)

### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odległość ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu; proszę wprowadzić wartość dodatnią. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
  - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
  - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Przerwa czasowa u góry Q210**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na Bezpiecznej wysokości, po tym kiedy zostało wysunięte przez TNC z odwiertu dla usunięcia wiórów. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Baza głębokości Q395**: wybór, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli TNC ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie T-ANGLE tabeli narzędzia TOOL.T.  
 0 = głębokość w odniesieniu do ostrza narzędzia  
 1 = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia



### NC-wiersze

11 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-15	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=250	;POSUW WCIĘCIE NA GŁĘB.
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q210=0	;CZAS ZATRZYM. U GÓRY
Q203=+20	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=100	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q211=0.1	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q395=0	;BAZA GŁĘBOKOSC
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	



### 3.4 ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201)

#### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie rozwierca z wprowadzonym posuwem **F** do zaprogramowanej głębokości
- 3 Narzędzie przebywa na dnie odwiertu, jeśli to zostało wprowadzone
- 4 Następnie TNC odsuwa narzędzie z posuwem **F** z powrotem na bezpieczną wysokość i z tamtąd – jeśli wprowadzono – z **FMAX** na 2. bezpieczną wysokość

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

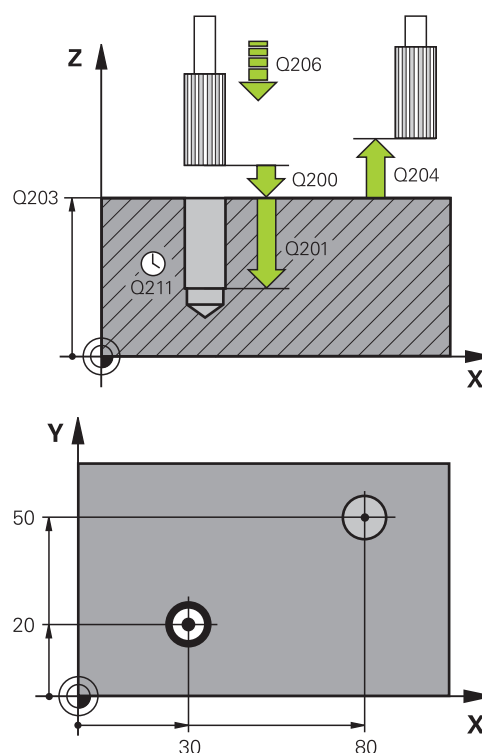
## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.4 ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przeciąganiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Posuw ruchu powrotnego Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208 = 0 to obowiązuje posuw rozwiercania. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



#### NC-wiersze

<b>11 CYKL DEF 201 ROZWIERCANIE</b>	
<b>Q200=2</b>	<b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>
<b>Q201=-15</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ</b>
<b>Q206=100</b>	<b>;POSUW WCIĘCIA WGL.</b>
<b>Q211=0.5</b>	<b>;CZAS ZATRZYM. NA DOLE</b>
<b>Q208=250</b>	<b>;POSUW POWROTU</b>
<b>Q203=+20</b>	<b>;WSPŁ. POWIERZCHNI</b>
<b>Q204=100</b>	<b>;2. BEZPIECZNA WYSOK.</b>
<b>12 L X+30 Y+20 FMAX M3</b>	
<b>13 CYCL CALL</b>	
<b>14 L X+80 Y+50 FMAX M9</b>	
<b>15 L Z+100 FMAX M2</b>	

### 3.5 WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202)

#### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z posuwem wiercenia na głębokość
- 3 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa – jeśli to wprowadzono – z obracającym się wrzecionem do wyjścia z materiału
- 4 Następnie TNC przeprowadza orientację wrzeciona na tę pozycję, która zdefiniowana jest w parametrze Q336
- 5 Jeśli została wybrana praca narzędzia po wyjściu z materiału, TNC przemieszcza narzędzie w wprowadzonym kierunku 0,2 mm (wartość stała)
- 6 Następnie TNC przemieszcza narzędzie z posuwem powrotu na bezpieczną wysokość i z tamąd – jeśli wprowadzono – z **FMAX** na 2. bezpieczną wysokość. Jeśli Q214=0 następuje powrót przy ścianie odwiertu

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC odtwarza na końcu cyklu stan chłodziwa i wrzeciona, który obowiązywał przed wywołaniem cyklu.

## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.5 WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202)



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Proszę wybrać taki kierunek odjazdu od materiału, aby narzędzie odsunęło się od krawędzi odwiertu.

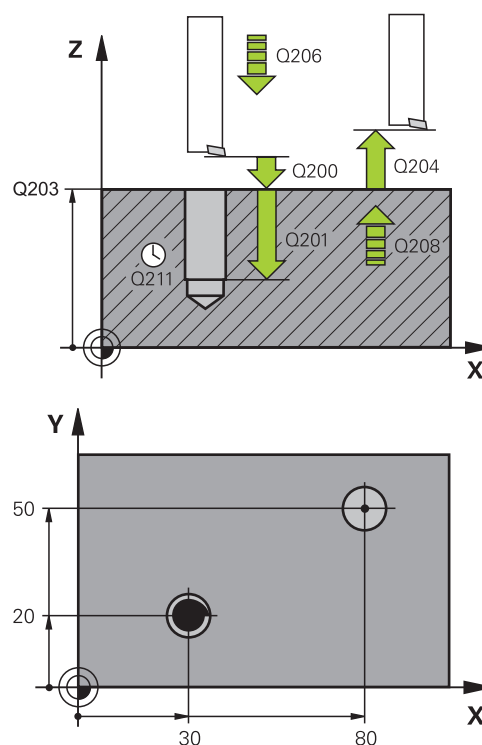
Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który wprowadzany jest w Q336 (np. w rodzaju pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych**). Proszę tak wybrać kąt, aby ostrze narzędzia leżało równoległe do jednej z osi współrzędnych.

TNC uwzględnia przy wyjściu z materiału aktywny obrót układu współrzędnych automatycznie.

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wytaczaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Posuw powrotu Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli Q208=0 wprowadzimy, to obowiązuje posuw dosuwu na głębokość. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- ▶ **Kierunek wyjścia z materiału (0/1/2/3/4) Q214**: określić kierunek, w którym TNC ma odsunąć narzędzie na dnie odwiertu (po orientacji wrzeciona)
  - 0: nie odsuwać narzędzia
  - 1: narzędzie odsunąć w kierunku minus osi głównej
  - 2: narzędzie odsunąć w kierunku minus osi pomocniczej
  - 3: narzędzie odsunąć w kierunku plus osi głównej
  - 4: narzędzie odsunąć w kierunku plus osi pomocniczej
- ▶ **Kąt dla orientacji wrzeciona Q336** (bezwzględny): kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed wysunięciem z materiału. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000



10	L Z+100 R0 FMAX
11	CYKL DEF 202 WYTACZANIE
	Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
	Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ
	Q206=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.
	Q211=0.5 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
	Q208=250 ;POSUW POWROTU
	Q203=+20 ;WSPL. POWIERZCHNI
	Q204=100 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.
	Q214=1 ;KIERUNEK WYJŚCIA Z MATERIAŁU
	Q336=0 ;KĄT WRZECIONA
12	L X+30 Y+20 FMAX M3
13	CYCL CALL
14	L X+80 Y+50 FMAX M99

## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203)

#### 3.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203)

##### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** do pierwszej głębokości wcięcia
- 3 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem powrotu na bezpieczną wysokość, przebywa tam –jeśli wprowadzono – i przemieszcza się następnie z **FMAX** na bezpieczną odległość na pierwszą głębokością wcięcia
- 4 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości wcięcia. Głębokość wcięcia zmniejsza się z każdym wejściem w materiał o ilość zdejmowanego materiału – jeśli to wprowadzono
- 5 TNC powtarza tę operację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia
- 6 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa –jeśli wprowadzono – dla wysunięcia z materiału i zostaje odsunięte po tej przerwie czasowej z posuwem ruchu powrotnego na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



##### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

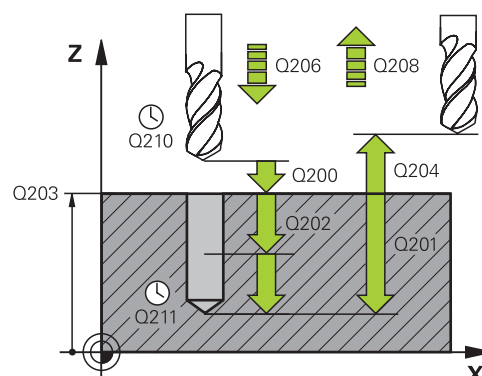
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
  - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
  - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość a jednocześnie nie zdefiniowano łamania wióra
- ▶ **Czas zatrzymania u góry Q210**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na Bezpiecznej wysokości, po tym kiedy zostało wysunięte przez TNC z odwiertu dla usunięcia wiórów. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Ilość zdejmowanego materiału Q212** (przyrostowo): wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość wcięcia Q202 po każdym wcięciu narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Licz. łamań wióra do powrotu Q213**: liczba operacji łamania wióra zanim TNC ma wysunąć narzędzie z odwiertu dla usunięcia wiórów. Dla łamania wióra TNC odsuwa każdorazowo narzędzie o wartość odcinka powrotnego Q256. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Minimalna głębokość dosuwu Q205** (przyrostowo): jeśli została wprowadzona ilość zdejmowanego materiału, to TNC ogranicza dosuw narzędzia do wprowadzonej z Q205 wartości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## NC-wiersze

11 CYKL DEF 203 WIERCENIE UNIWERSALNE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA W GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q210=0	;CZAS ZATRZYM. U GÓRY
Q203=+20	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q212=0.2	;ILOŚĆ ZDEJMOWANEGO MATERIAŁU
Q213=3	;ŁAMANIE WIÓRA
Q205=3	;MIN. GŁĘB. WCIĘCIA
Q211=0.25	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q208=500	;POSUW POWROTU
Q256=0.2	;POW. PRZY ŁAMANIU WIÓRA
Q395=0	;BAZA GŁĘBOKOŚĆ

## 3.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203)

- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Posuw powrotu Q208:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, to TNC wysuwa narzędzie z posuwem Q206. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Powrót przy łamaniu wióra Q256 (przyrostowo):** wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Baza głębokości Q395:** wybór, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli TNC ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie T-ANGLE tabeli narzędzia TOOL.T.  
**0** = głębokość w odniesieniu do ostrza narzędzia  
**1** = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia

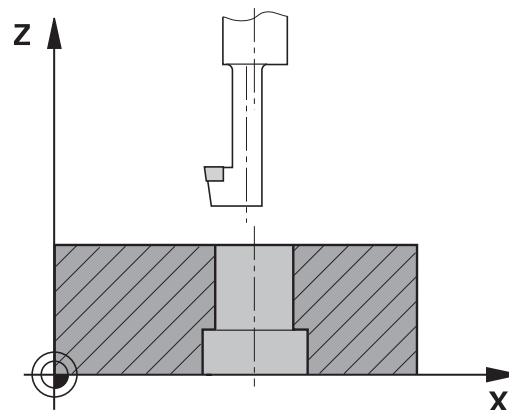


### 3.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204)

#### Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu wytwarza się pogłębienia, które znajdują się na dolnej stronie obrabianego przedmiotu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Tam TNC przeprowadza orientację wrzeciona do 0°-pozycji i przesuw narzędzie o wymiar mimośrodowy
- 3 Następnie narzędzie zagłębia się z posuwem posuwem pozycjonowania wstępnego w rozwiercony odwiert, aż ostrz znajdzie się na Bezpiecznej wysokości poniżej dolnej krawędzi obrabianego przedmiotu
- 4 TNC przemieszcza narzędzie ponownie na środek odwiertu, włącza wrzeciono i jeśli zachodzi potrzeba chłodziwo i przemieszcza narzędzie z posuwem pogłębienia na zadaną głębokość pogłębienia
- 5 Jeśli wprowadzono, narzędzie przebywa na dnie pogłębienia i wysuwa się ponownie z odwiertu, TNC przeprowadza orientację wrzeciona i przesuw je ponownie o wymiar mimośrodowy
- 6 Następnie TNC przemieszcza narzędzie z posuwem posuwem pozycjonowania wstępnego na bezpieczną wysokość i stąd – jeśli wprowadzono – z **FMAX** na 2. bezpieczną wysokość



## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Ten cykl pracuje tylko z tak zwanymi wytaczadłami wstecznymi.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia  $R0$ .

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy przy pogłębianiu. Uwaga: dodatni znak liczby pogłębia w kierunku dodatniej osi wrzeciona.

Tak wprowadzić długość wrzeciona, że nie krawędź ostrza, lecz krawędź dolna wytaczadła była wymiarowana.

TNC uwzględnia przy obliczaniu punktu startu pogłębiania długość krawędzi ostrza wytaczadła i grubość materiału.



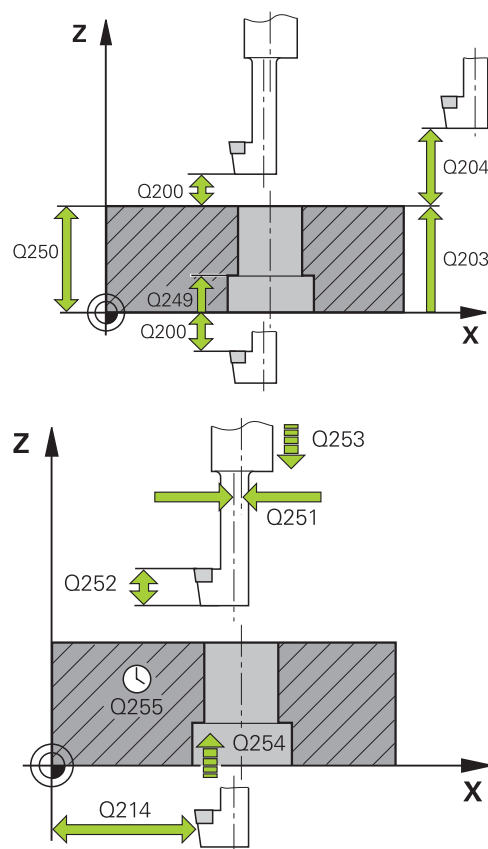
#### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który wprowadzany jest w **Q336** (np w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**). Proszę tak wybrać kąt, aby ostrze narzędzia leżało równoległe do jednej z osi współrzędnych. Proszę wybrać taki kierunek odjazdu od materiału, aby narzędzie odsunęło się od krawędzi odwiertu.

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość pogłębienia Q249** (przyrostowo): odstęp dolna krawędź przedmiotu – dno pogłębienia. Dodatni znak liczby wytwarza pogłębienie w dodatnim kierunku osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Grubość materiału Q250** (przyrostowo): grubość obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0.0001 do 99999,9999
- ▶ **Wymiar mimośrodowy Q251** (przyrostowo): wymiar mimośrodowy wytaczadła; zaczerpnąć z listy danych o narzędziach. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość ustawienia krawędzi skrawającej Q252** (przyrostowo): odstęp pomiędzy dolną krawędzią wytaczadła – i główną krawędzią skrawającą; zaczerpnąć z listy danych o narzędziach. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębieniu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q254**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy pogłębieniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Czas zatrzymania Q255**: czas zatrzymania narzędzia w sekundach na dnie zagłębienia. Zakres wprowadzenia 0 do 3600.000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



### NC-wiersze

11 CYKL DEF 204 POGŁĘBIANIE WSTECZNE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q249=+5	;GŁĘBOKOŚĆ POGŁĘBIENIA
Q250=20	;GRUBOŚĆ MATERIAŁU
Q251=3.5	;WYMIAR MIMOŚRODU
Q252=15	;WYSOKOŚĆ OSTRZA
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q254=200	;POSUW POGŁĘBIANIA

## 3 Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204)

- ▶ **Kierunek wyjścia z materiału (1/2/3/4) Q214:**  
określić kierunek, w którym TNC ma przesunąć narzędzie o wymiar mimośrodowo (po orientacji wrzeciona); zapis 0 niedozwolony
  - 1: odsunąć narzędzie w kierunku minus osi głównej
  - 2: odsunąć narzędzie w kierunku minus osi pomocniczej
  - 3: odsunąć narzędzie w kierunku plus osi głównej
  - 4: odsunąć narzędzie w kierunku plus osi pomocniczej
- ▶ **Kąt dla orientacji wrzeciona Q336 (bezwzględny):**  
kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed zagłębieniem i przed wysunięciem z odwiertu.  
Zakres wprowadzenia -360.0000 do 360.0000

Q255=0	; CZAS PRZERWY/ ZATRZYMANIA
Q203=+20	; WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	; 2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q214=1	; KIERUNEK WYJŚCIA Z MATERIAŁU
Q336=0	; KĄT WRZECIONA

### 3.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205)

#### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Jeśli wprowadzono punkt startu w zagłębieniu, to TNC przemieszcza się ze zdefiniowanym posuwem pozycjonowania na odstęp bezpieczeństwa nad tym punktem startu
- 3 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** do pierwszej głębokości wcięcia
- 4 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość i następnie znowu z **FMAX** na zapisany dystans postoju nad pierwszą głębokością wcięcia
- 5 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości wcięcia. Głębokość wcięcia zmniejsza się z każdym wejściem w materiał o ilość zdejmowanego materiału – jeśli to wprowadzono
- 6 TNC powtarza tę operację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia
- 7 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa –jeśli wprowadzono – dla wysunięcia z materiału i zostaje odsunięte po tej przerwie czasowej z posuwem ruchu powrotnego na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205)

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli wprowadzimy te odstępy **Q258** nierówny **Q259**, to TNC zmienia równomiernie odstęp wyprzedzania pomiędzy pierwszym i ostatnim dosuwem.

Jeśli poprzez **Q379** wprowadzono pogrążony punkt startu, to TNC zmienia tylko punkt startu ruchu wejścia w materiał. Przemieszczenia powrotu nie zostają zmienione przez TNC, odnoszą się one do współrzędnej powierzchni obrabianego przedmiotu.

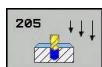


#### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

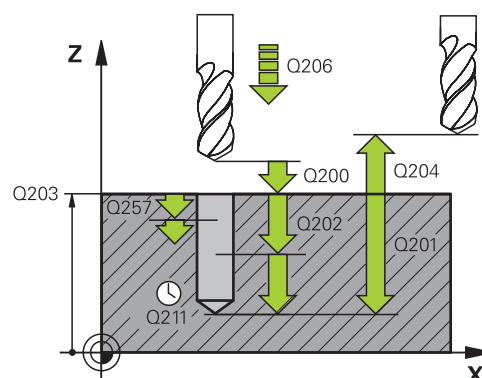
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu (wierzchołek stożka odwiertu). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
  - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
  - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Ilość zdejmowanego materiału Q212** (przyrostowo): wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość dosuwu Q202 po każdym dosunięciu narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Minimalna głębokość dosuwu Q205** (przyrostowo): jeśli została wprowadzona ilość zdejmowanego materiału, to TNC ogranicza dosuw narzędzia do wprowadzonej z Q205 wartości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Odstęp wyprzedzania u góry Q258** (przyrostowo): bezpieczna wysokość dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponownie na aktualną głębokość dosuwu; wartość jak przy pierwszym dosuwie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Odstęp wyprzedzania u dołu Q259** (przyrostowo): odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z wiercenia ponownie na aktualną głębokość dosuwu; wartość jak przy ostatnim dosuwie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## NC-wiersze

### 11 CYCL DEF 205 WIERCENIE UNIWERSALNE

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-80	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA W GŁĘBOKOŚĆ
Q202=15	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q203=+100	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q212=0.5	;ILOŚĆ ZDEJMOWANEGO MATERIAŁU
Q205=3	;MIN. GŁĘB. WCIĘCIA
Q258=0.5	;DYSTANS POSTOJU U GÓRY
Q259=1	;DYSTANS POSTOJU NA DOLE
Q257=5	;GŁĘB. WIERCENIA ŁAMANIE WIÓRA
Q256=0.2	;POW. PRZY ŁAMANIU WIÓRA
Q211=0.25	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q208=9999	;POSUW POWROTU
Q395=0	;BAZA GŁĘBOKOŚĆ

## 3.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205)

- ▶ **Głębokość wiercenia do łamania wióra Q257** (przyrostowo): wcięcie, po tym kiedy TNC przeprowadzi łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Powrót przy łamaniu wióra Q256** (przyrostowo): wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Punkt startu w zagłębieniu Q379** (przyrostowo w odniesieniu do powierzchni obrabianego przedmiotu): punkt startu właściwego wiercenia. TNC przemieszcza się z **posuwem pozycjonowania wstępnego** z bezpiecznej odległości nad powierzchnię obrabianego przedmiotu nad punktem startu w zagłębieniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253**: definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na głębokość wiercenia po ruchu powrotnym łamania wióra (Q256). Poza tym działa ten posuw, jeżeli narzędzie jest pozycjonowane na zagłębiony punkt startu (Q379 nie równe 0). Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Posuw powrotu Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu po obróbce w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, to TNC wysuwa narzędzie z posuwem Q206. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Baza głębokości Q395**: wybór, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli TNC ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie T-ANGLE tabeli narzędzia TOOL.T.  
**0** = głębokość w odniesieniu do ostrza narzędzia  
**1** = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia



### 3.9 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208)

#### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zadaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu i najeżdża wprowadzoną średnicę na obwodzie zaokrąglenia (jeśli jest miejsce)
- 2 Narzędzie frezuje z zapisanym posuwem **F** po linii śrubowej do zapisanej głębokości wiercenia
- 3 Jeśli zostanie osiągnięta głębokość wiercenia, to TNC wykonuje jeszcze raz koło pełne, aby usunąć pozostawiony przy zagłębieniu materiał
- 4 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu
- 5 Następnie TNC przejeżdża z **FMAX** z powrotem na bezpieczną odległość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.9 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia  $R0$ .

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli została wprowadzona średnica odwiertu równa średnicy narzędzia, TNC wierci bez interpolacji linii śrubowej, bezpośrednio na zadaną głębokość.

Aktywne odbicie lustrzane **nie** ma wpływu na zdefiniowany w cyklu rodzaj frezowania.

Proszę zwrócić uwagę, że narzędzie przy zbyt dużym dosuwie zarówno samo się uszkodzi jak i obrabiany przedmiot.

Aby uniknąć zapisu zbyt dużych wcięć, proszę zapisać w tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie **ANGLE** maksymalnie możliwy kąt wcięcia narzędzia. TNC oblicza wówczas automatycznie maksymalnie dozwolony dosuw i w razie potrzeby zmienia wprowadzoną wartość.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

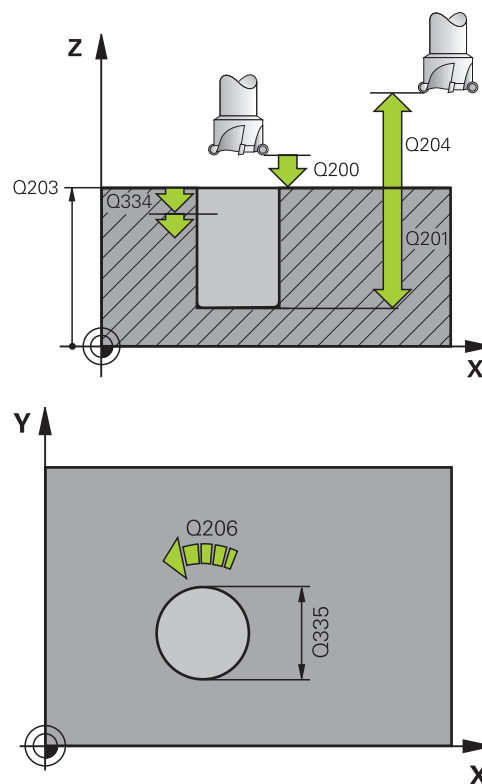
Przy pomocy parametru maszynowego displayDepthErr nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu po linii śrubowej w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Dosuw na linię śrubową Q334** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte na linii śrubowej (=360°). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Zadana średnica Q335** (absolutna): średnica odwiertu. jeśli zostanie wprowadzona zadana średnica równa średnicy narzędzia, to TNC wierci bez interpolacji linii śrubowej, bezpośrednio na zadaną głębokość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Wywiercona wstępnie średnica Q342**(absolutna): kiedy tylko wprowadzimy pod Q324 wartość większą od 0, to TNC nie przeprowadzi sprawdzenia stosunku średnicy w odniesieniu do średnicy zadanej i średnicy narzędzia. W ten sposób można wyfrezować odwierty, których średnica jest więcej niż dwukrotnie większa od średnicy narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351**: rodzaj obróbki frezowaniem dla M3  
 +1 = frezowanie współbieżnie  
 -1 = frezowanie przeciwbieżnie



### NC-wiersze

#### 12 CYCL DEF 208 FREZOWANIE PO LINII ŚRUBOWEJ

Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q201=-80 ;GŁĘBOKOŚĆ

Q206=150 ;POSUW WCIĘCIA WGLĘBNEGO

Q334=1.5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA

Q203=+100;WSPL. POWIERZCHNI

Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.

Q335=25 ;ZADANA ŚREDNICA

Q342=0 ;WPROW. ŚREDNICA

Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA

## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241)

#### 3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241)

##### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ze zdefiniowanym posuwem pozycjonowania na bezpieczną wysokość nad zagłębionym punktem startu i włącza tam obroty wiercenia z **M3** oraz chłodziwo. TNC wykonuje ruch wejściowy w zależności od zdefiniowanego w cyklu kierunku obrotu, prawoskrętnym, lewoskrętnym lub nieruchomym wrzecionem
- 3 Narzędzie wierci z zapisanym posuwem **F** do wprowadzonej głębokości wiercenia lub, jeśli zdefiniowano mniejszą wartość wcięcia, na tę głębokość wcięcia. Głębokość wcięcia zmniejsza się z każdym wejściem w materiał o ilość zdejmowanego materiału. Jeśli wprowadzono głębokość zatrzymania, to TNC ogranicza posuw po osiągnięciu tej głębokości o współczynnik posuwu
- 4 Na dnie wierconego otworu narzędzie z pracującym wrzecionem przebywa - jeśli wprowadzono - do momentu wycofania narzędzia
- 5 TNC powtarza tę operację (3-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia
- 6 Po osiągnięciu głębokości wiercenia przez TNC, wyłącza ono chłodziwo oraz redukuje obroty ponownie na zdefiniowane wartości rozruchowe
- 7 TNC przemieszcza narzędzie z posuwem powrotu na bezpieczną wysokość. Jeśli zapisano 2. bezpieczną wysokość, to TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** do tego miejsca

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

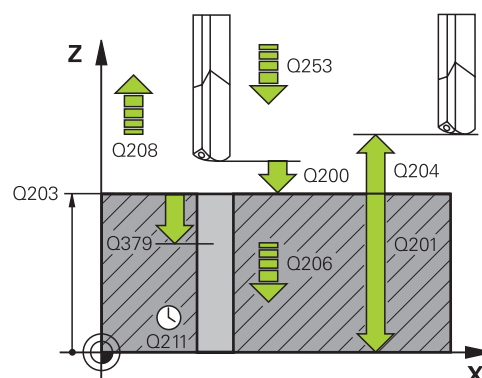
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

## 3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241)

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Punkt startu w zagłębieniu Q379** (przyrostowo w odniesieniu do powierzchni obrabianego przedmiotu): punkt startu właściwego wiercenia. TNC przemieszcza się z **posuwem pozycjonowania wstępnego** z bezpiecznej odległości nad powierzchnię obrabianego przedmiotu nad punktem startu w zagłębieniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253**: definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na głębokość wiercenia po ruchu powrotnym łamania wióra (Q256). Poza tym działa ten posuw, jeżeli narzędzie jest pozycjonowane na zagłębiony punkt startu (Q379 nie równe 0). Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Posuw ruchu powrotnego Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, TNC wysuwa narzędzie z materiału z posuwem Q206. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Kier.obr. wejście/wyjście (3/4/5) Q426**: kierunek obrotu, w którym narzędzie ma się obracać przy wejściu do odwiertu i przy wyjściu z odwiertu. Zapis:
  - 3: wrzeciono obracać z M3
  - 4: wrzeciono obracać z M4
  - 5: przejazd ze stojącym wrzecionem



## NC-wiersze

11 CYKL DEF 241 WIERCENIE DZIAŁOWE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-80	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA W GŁĘBNEGO
Q211=0.25	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q203=+100	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q208=1000	;POSUW POWROTU
Q426=3	;KIERUNEK OBROTU WRZECIONA
Q427=25	;OBROTY WEJ./WYJ.
Q428=500	;OBROTY WIERCENIA
Q429=8	;CHŁODZIWO ON
Q430=9	;CHŁODZIWO OFF
Q435=0	;GŁĘBOKOŚĆ ZATRZYMANIA
Q401=100	;WSPÓŁCZYNNIK POSUWU
Q202=9999	;MAX. GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA
Q212=0	;ILOSC ZDEJMOWANEGO MATERIAŁU
Q205=0	;MIN. GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA

## WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241) 3.10

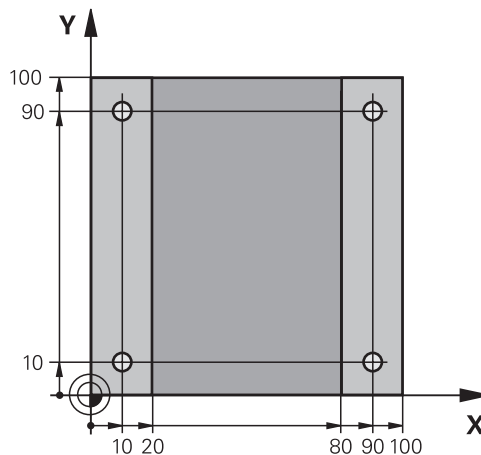
- ▶ **Obr.wrzeciona wejście/wyjście Q427:** obroty, z którymi narzędzie ma się obracać przy wejściu do odwiertu i przy wyjściu z odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Obroty wiercenia Q428:** obroty, z którymi narzędzie ma wiercić. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **M-funk. Chłodziwo ON Q429:** dodatkowa funkcja M dla włączenia chłodziwa. TNC włącza chłodziwo, jeśli narzędzie znajduje się w odwiercie na zagłębionym punkcie startu. Zakres wprowadzenia 0 do 999
- ▶ **M-funk. Chłodziwo OFF Q430:** dodatkowa funkcja M dla wyłączenia chłodziwa. TNC wyłącza chłodziwo, jeśli narzędzie znajduje się w odwiercie na głębokości wiercenia. Zakres wprowadzenia 0 do 999
- ▶ **Głębokość zatrzymania Q435 (inkrementalnie):** współrzędna osi wrzeciona, na której ma przebywać narzędzie. Funkcja nie jest aktywna przy zapisie 0 (nastawienie standardowe). Zastosowanie: przy wytwarzaniu odwiertów przelotowych, niektóre narzędzia wymagają krótkiego czasu przerwy przed wyjściem od dna odwiertu, aby odtransportować wióry w górę. Zdefiniować wartość mniejszą niż głębokość wiercenia Q201, zakres wprowadzenia od 0 do 99999,9999
- ▶ **Współczynnik posuwu Q401:** współczynnik, o który TNC redukuje posuw po osiągnięciu głębokości zatrzymania. Zakres wprowadzenia 0 do 100
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Ilość zdejmowanego materiału Q212 (przyrostowo):** wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość wcięcia Q202 po każdym wcięciu narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Minimalna głębokość dosuwu Q205 (przyrostowo):** jeśli została wprowadzona ilość zdejmowanego materiału, to TNC ogranicza dosuw narzędzia do wprowadzonej z Q205 wartości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.11 Przykłady programowania

#### 3.11 Przykłady programowania

##### Przykład: cykle wiercenia



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia (promień narzędzia 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu
Q200=2           ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-15       ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250       ;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=5         ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0         ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=-10       ;WSPL.POWIERZ.	
Q204=20        ;2. BEZ. ODSTĘP	
Q211=0.2       ;CZAS ZATRZYM. NA DOŁE	
Q395=0         ;BAZA GŁĘBOKOŚCI	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do wiercenia 1, włączyć wrzeciono
7 CYCL CALL	wywołanie cyklu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do wiercenia 2, wywołanie cyklu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do wiercenia 3, wywołanie cyklu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do wiercenia 4, wywołanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM C200 MM	



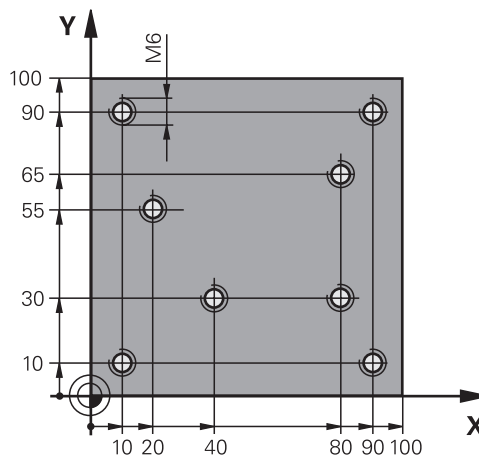
## Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF

Współrzędne wiercenia są zapisane w pamięci w definicji wzoru PATTERN DEF POS i są wywoływane przez TNC z CYCL CALL PAT .

Promienie narzędzi są tak wybrane, iż wszystkie kroki robocze można zobaczyć w grafice testowej.

### Przebieg programu

- Centrowanie (promień narzędzia 4)
- Wiercenie (promień narzędzia 2.4)
- Gwintowanie (promień narzędzia 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia centrującego (promień narzędzia 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Narzędzie przemieścić na bezpieczną wysokość (programować F z wartością), TNC pozycjonuje po każdym cyklu na bezpieczną wysokość
5 PATTERN DEF	Definiowanie wszystkich pozycji wiercenia w szablonie punktowym
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 CENTROWANIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q343=0 ;WYBÓR ŚREDNICA/GLĘBOKOŚĆ	
Q201=-2 ;GLĘBOKOŚĆ	
Q344=-10 ;ŚREDNICA	
Q206=150 ;F WCIĘCIE NA GLĘB.	
Q211=0 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
8 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia, wiertło (promień narzędzia 2.4)

## Cykle obróbkowe: wiercenie

### 3.11 Przykłady programowania

10 L Z+10 R0 F5000	Przenieść narzędzie na bezpieczną wysokość (F zaprogramować z wartością,
11 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-25 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=150 ;POSUW WCIĘCIA WGŁĘBNEGO	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ. POWIERZ.	
Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q211=0.2 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
Q395=0 ;BAZA GŁĘBOKOŚCI	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
13 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
14 TOOL CALL 3 Z S200	Wywołanie narzędzia, gwintownik (promień narzędzia 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość
16 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE NOWE	Definicja cyklu gwintownik
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-25 ;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU	
Q206=150 ;POSUW WCIĘCIA WGŁĘBNEGO	
Q211=0 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
Q203=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 END PGM 1 MM	

# 4

**Cykle obróbkowe:  
gwintowanie /  
frezowanie  
gwintów**









## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.1 Podstawy

#### 4.1 Podstawy

##### Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle dla najróżniejszych rodzajów obróbki gwintu:

Cykl	Softkey	Strona
206 GWINITOWANIE NOWE z uchwytem wyrównawczym, z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość		93
207 GWINITOWANIE GS NOWE bez uchwyty wyrównawczego, z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość		95
209 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA bez uchwyty wyrównawczego, z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, łamanie wióra		98
262 FREZOWANIE GWINTU cykl dla frezowania gwintu w wywiercony wstępnie odwiert w materiale		104
263 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH cykl dla frezowania gwintu w wywierconym wstępnie materiale z wytworzeniem fazki wpuszczanej		107
264 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM cykl dla wiercenia w materiale i następnie frezowania gwintu przy pomocy narzędzia		111
265 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX cykl dla frezowania gwintów w pełnym materiale		115
267 FREZOWANIE GWINTU ZEWNĘTRZNEGO cykl dla frezowania gwintu zewnątrznego z wytworzeniem fazki wpuszczanej		119

## 4.2 GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206)

### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 3 Następnie zostaje odwrócony kierunek obrotu wrzeciona i narzędzie po przerwie czasowej odsunięte na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
- 4 Na bezpiecznej wysokości kierunek obrotu wrzeciona zostaje ponownie odwrócony

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Narzędzie musi być zamocowane w uchwycie wyrównawczym długości. Uchwyt wyrównawczy długości kompensuje wartości tolerancji posuwu i liczby obrotów w czasie obróbki.

W czasie kiedy cykl zostaje odpracowywany, gałka obrotowa dla liczby obrotów Override nie działa. Gałka obrotowa dla regulowania posuwu override jest tylko częściowo aktywna (określa producent, proszę uwzględnić podręcznik obsługi maszyny).

Dla prawoskrętnych gwintów uaktywnić wrzeciono przy pomocy **M3**, dla lewoskrętnych gwintów przy pomocy **M4**.

Jeśli w tabeli narzędzi w kolumnie **Pitch** zapisujemy skok gwintu gwintownika, to TNC porównuje skok gwintu z tabeli narzędzi ze zdefiniowanym w cyklu skokiem gwintu. TNC wydaje komunikat o błędach, kiedy wartości te nie są ze sobą zgodne. W cyklu 206 TNC oblicza skok gwintu na podstawie programowanych obrotów i zdefiniowanego w cyklu posuwu.

## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.2 GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206)



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

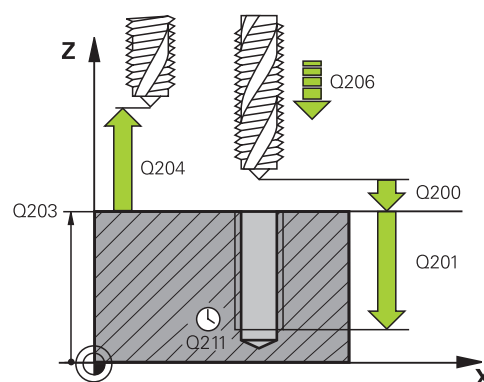
#### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Wartość orientacyjna: 4x skok gwintu.

- ▶ **Głębokość gwintu Q201** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw F Q206**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy gwintowaniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: zapisać wartość pomiędzy 0 i 0,5 sekundy, aby uniknąć zaklinowania narzędzia przy powrocie. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



#### NC-wiersze

25 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE NOWE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGLĘBNEGO
Q211=0.25	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q203=+25	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.

Określić posuw:  $F = S \times p$

F: Posuw mm/min)

S: Prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min)

p: Skok gwintu (mm)

#### Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Jeli w czasie gwintowania zostanie naciśnięty zewnętrzny przycisk Stop, TNC pokazuje softkey, przy pomocy którego można wysunąć narzędzie z materiału.

## GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ ISO: G207) 4.3

### 4.3 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ ISO: G207)

#### Przebieg cyklu

TNC nacina gwint albo jednym albo kilkoma chodami roboczymi bez uchwytu wyrównawczego.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 3 Następnie zostaje odwrócony kierunek obrotu wrzeciona i narzędzie po przerwie czasowej odsunięte na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
- 4 Na bezpiecznej wysokości TNC zatrzymuje wrzeciono

## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.3 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC oblicza posuw w zależności od prędkości obrotowej. Jeśli w czasie gwintowania zostanie obrócona gałka potencjometru dla regulacji posuwu, TNC dopasowuje prędkość obrotową automatycznie.

Gałka dla regulacji prędkości obrotowej nie jest aktywna.

Na końcu cyklu wrzeciono zostaje zatrzymane.

Przed następną obróbką proszę ponownie włączyć wrzeciono przy pomocy **M3** (lub **M4**).

Jeśli w tabeli narzędzi w kolumnie **Pitch** zapisujemy skok gwintu gwintownika, to TNC porównuje skok gwintu z tabeli narzędzi ze zdefiniowanym w cyklu skokiem gwintu. TNC wydaje komunikat o błędach, kiedy wartości te nie są ze sobą zgodne.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

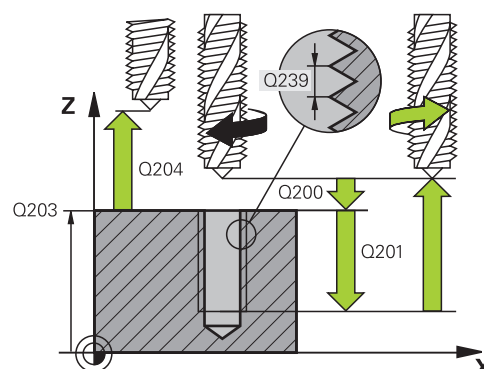


# GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ 4.3 ISO: G207)

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:  
+ = gwint prawoskrętny  
- = gwint lewoskrętny  
Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## NC-wiersze

26 CYKL DEF 207 GWINTOWANIE GS NOWE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.

## Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

### Wyjście z materiału w trybie manualnym

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to należy nacisnąć klawisz NC-stop. Pojawia się softkey dla wyjścia z gwintu na dolnym pasku softkey. Jeśli naciśniemy ten softkey i klawisz NC-start, to narzędzie wychodzi o odwiertu z powrotem do punktu startu obróbki. Wrzeciono zatrzymuje się automatycznie i TNC wydaje meldunek.

### Wyjście z materiału w trybie pracy Przebieg programu sekwencją wierszy, pojedynczy wiersz

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to należy nacisnąć klawisz NC-stop a następnie WEWNETRZNY STOP. TNC pokazuje softkey **MANUALNIE PRZEMIESZCZAĆ**. Po naciśnięciu **MANUALNIE PRZEMIESZCZAC**, można odsunąć narzędzie od materiału w aktywnej osi wrzeciona. Jeśli po przerwaniu obróbki chcemy ponownie kontynuować, należy nacisnąć softkey **NAJAZD POZYCJI** i NC-start. TNC przemieszcza narzędzie ponownie na pozycję startu.



Można przemieszczać narzędzie przy wyjściu z materiału w dodatnim i ujemnym kierunku osi narzędzia. Proszę uwzględnić przy wyjściu z materiału - niebezpieczeństwo kolizji!

## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.4 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209)

#### 4.4 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209)

##### Przebieg cyklu

TNC nacina gwint w kilku dosuwach na zadaną głębokość. Poprzez parametr można określić, czy przy łamaniu wióra narzędzie ma zostać całkowicie wysunięte z odwiertu czy też nie.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zadaną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu i przeprowadza tam orientację wrzeciona
- 2 Narzędzie przemieszcza się na zadaną głębokość wcięcia, odwraca kierunek obrotu wrzeciona i – w zależności od definicji – przesuwają się o określony odcinek lub wyjeżdża z odwiertu dla usunięcia wiórów. Jeśli zdefiniowano współczynnik dla zwiększania prędkości obrotowej, to TNC wychodzi z odwiertu z odpowiednio większymi obrotami wrzeciona
- 3 Następnie kierunek obrotu wrzeciona zostaje ponownie odwrócony i dokonuje się przejazdu na następną głębokość dosuwu
- 4 TNC powtarza tę operację (2 do 3), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość gwintu
- 5 Następnie narzędzie zostaje odsunięte na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
- 6 Na bezpiecznej wysokości TNC zatrzymuje wrzeciono

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).

TNC oblicza posuw w zależności od prędkości obrotowej. Jeśli w czasie gwintowania zostanie obrócona gałka potencjometru dla regulacji posuwu, TNC dopasowuje prędkość obrotową automatycznie.

Gałka dla regulacji prędkości obrotowej nie jest aktywna.

Jeśli poprzez parametr cyklu **Q403** zdefiniowano współczynnik prędkości obrotowej dla szybkiego powrotu, to TNC ogranicza prędkość obrotową do maksymalnej prędkości obrotowej aktywnego stopnia przekładni.

Na końcu cyklu wrzeciono zostaje zatrzymane. Przed następną obróbką proszę ponownie włączyć wrzeciono przy pomocy **M3** (lub **M4**).

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

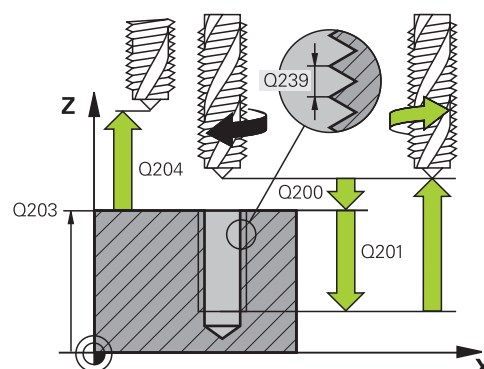
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:  
 + = gwint prawoskrętny  
 - = gwint lewoskrętny  
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wiercenia do łamania wióra Q257** (przyrostowo): wcięcie, po tym kiedy TNC przeprowadzi łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Powrót przy łamaniu wióra Q256**: TNC mnoży skok Q239 przez wprowadzoną wartość i odsuwa narzędzie przy łamaniu wióra o wyliczoną wartość. Jeżeli wprowadzimy Q256 = 0, to TNC wysuwa narzędzie dla usunięcia wióra całkowicie z odwiertu (na Bezpieczną wysokość). Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Kąt dla orientacji wrzeciona Q336** (absolutnie): kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed operacją nacinania gwintu. W ten sposób można dokonać ponownego nacinania lub poprawek Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Współczynnik zmiany prędkości obrotowej przy powrocie Q403**: współczynnik, o który TNC zwiększa obroty wrzeciona i tym samym posuw powrotu przy wyjściu z odwiertu. Zakres wprowadzenia 0.0001 do 10. Zwiększenie maksymalnie na maksymalne obroty aktywnego stopnia przekładni.



## NC-wiersze

26 CYKL DEF 209 GWINTOW. ŁAMANIE WIÓRA	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q257=5	;GŁĘB. WIERCENIA ŁAMANIE WIÓRA
Q256=+25	;POW.PRZY ŁAMANIU WIÓRA
Q336=50	;KĄT WRZECIONA
Q403=1.5	;WSPÓŁ. PRĘDK. OBR.

**Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu****Wyjście z materiału w trybie manualnym**

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to należy nacisnąć klawisz NC-stop. Pojawia się softkey dla wyjścia z gwintu na dolnym pasku softkey. Jeśli naciśniemy ten softkey i klawisz NC-start, to narzędzie wychodzi o odwiertu z powrotem do punktu startu obróbki. Wrzeciono zatrzymuje się automatycznie i TNC wydaje meldunek.

**Wyjście z materiału w trybie pracy Przebieg programu sekwencją wierszy, pojedynczy wiersz**

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to należy nacisnąć klawisz NC-stop a następnie WEWNĘTRZNY STOP. TNC pokazuje softkey **MANUALNIE PRZEMIESZCZAĆ**. Po naciśnięciu **MANUALNIE PRZEMIESZCZAC**, można odsunąć narzędzie od materiału w aktywnej osi wrzeciona. Jeśli po przerwaniu obróbki chcemy ponownie kontynuować, należy nacisnąć softkey **NAJAZD POZYCJI** i NC-start. TNC przemieszcza narzędzie ponownie na pozycję startu.



Można przemieszczać narzędzie przy wyjściu z materiału w dodatnim i ujemnym kierunku osi narzędzia. Proszę uwzględnić przy wyjściu z materiału - niebezpieczeństwo kolizji!

## 4.5 Podstawy do frezowania gwintów

## 4.5 Podstawy do frezowania gwintów

## Warunki

- Obrabiarka powinna być wyposażona w chłodzenie wrzeczona (płyn obróbkowy, ciecz chłodząco-smarująca przynajmniej 30 barów, ciśnienie powietrza min. 6 barów)
- Ponieważ przy frezowaniu gwintów powstają z reguły odkształcenia na profilu gwintu, konieczne są korekty związane ze specyfiką narzędzi, którą to można zaczerpnąć z katalogu narzędzi lub uzyskać od producenta narzędzi. Korekcja następuje przy **TOOL CALL** poprzez deltę promienia **DR**
- Cykle 262, 263, 264 i 267 mogą być używane tylko z prawoskrętnymi narzędziami. Dla cyklu 265 można używać narzędzi prawoskrętnych i lewoskrętnych
- Kierunek pracy wynika z następujących parametrów wprowadzenia: znak liczby skoku gwintu Q239 (+ = gwint prawoskrętny /- = gwint lewoskrętny) i rodzaj frezowania Q351 (+1 = współbieżne /-1 = przeciwbieżne). Na podstawie poniższej tabeli widoczne są zależności pomiędzy wprowadzanymi parametrami w przypadku prawoskrętnych narzędzi.

Gwint wewnętrzny	Skok	Rodzaj frezowania	Kierunek pracy (obróbki)
prawoskrętny	+	+1(RL)	Z+
lewoskrętny	-	-1(RR)	Z+
prawoskrętny	+	-1(RR)	Z-
lewoskrętny	-	+1(RL)	Z-

Gwint zewnętrzny	Skok	Rodzaj frezowania	Kierunek pracy (obróbki)
prawoskrętny	+	+1(RL)	Z-
lewoskrętny	-	-1(RR)	Z-
prawoskrętny	+	-1(RR)	Z+
lewoskrętny	-	+1(RL)	Z+



TNC odnosi zaprogramowany posuw przy frezowaniu gwintów do krawędzi ostrza narzędzia. Ponieważ TNC wyświetla posuw w odniesieniu do toru punktu środkowego, wyświetlona wartość nie jest zgodna z zaprogramowaną wartością.

Kierunek zwoju gwintu zmienia się, jeśli odpracujemy cykl frezowania gwintu w połączeniu z cyklem 8 ODBICIE LUSTRZANE tylko w jednej osi.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Proszę programować dla dosuwów wgłębnych zawsze ten sam znak liczby, ponieważ cykle posiadają kilka różnych kolejności operacji, które są niezależne od siebie. Kolejność, według której wybrany zostanie kierunek pracy, jest opisana w odpowiednich cyklach. Jeżeli chcemy np. powtórzyć jakiś cykl tylko z operacją zagłębiania, to proszę wprowadzić dla głębokości gwintu 0, kierunek pracy zostanie wówczas określony poprzez głębokość pogłębiania.

**Postępowanie w przypadku złamania narzędzia!**

Jeśli podczas nacinania gwintu dojdzie do pęknięcia narzędzia, to proszę zatrzymać przebieg programu, przejść do trybu pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych i przemieścić wówczas narzędzie ruchem liniowym na środek odwiertu. Następnie można przemieścić swobodnie narzędzie w osi dosuwu i wymienić.

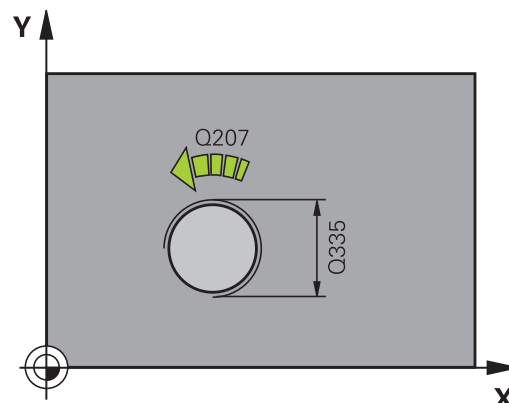
## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.6 FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262)

#### 4.6 FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262)

##### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu. Przy tym zostaje przeprowadzone jeszcze przed przemieszczeniem dosuwu po linii śrubowej (helix) przemieszczenie wyrównawcze w osi narzędzia, aby rozpocząć z torem gwintu na zaprogramowanym poziomie startu
- 4 W zależności od parametru Dodatk.obróbka, narzędzie frezuje gwint jednym, kilkoma ruchami z przestawieniami lub ruchem ciągłym po linii śrubowej
- 5 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 6 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość





### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).

Jeśli zaprogramujemy Głębokość gwintu = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Przemieszczenie dosuwu na nominalną średnicę gwintu następuje na półkolu od środka. Jeśli średnica narzędzia jest 4-krotny skok mniejsza niż nominalna średnica gwintu to zostaje przeprowadzone boczne pozycjonowanie wstępne.

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC wykonuje przed ruchem dosuwowym przemieszczenie wyrównujące w osi narzędzia. Rozmiar tego przemieszczenia wyrównującego wynosi maksymalnie połowę skoku gwintu. Zwrócić uwagę na dostatecznie dużo miejsca w odwiercie!

Jeżeli zostanie zmieniona głębokość gwintu, to TNC zmienia automatycznie punkt startu dla przemieszczenia helix.



#### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

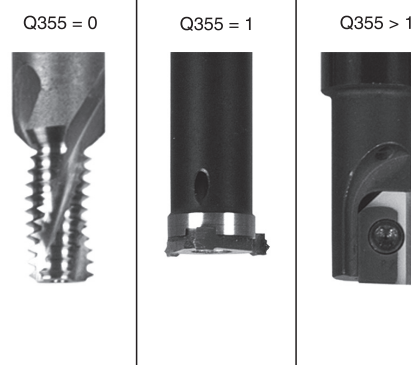
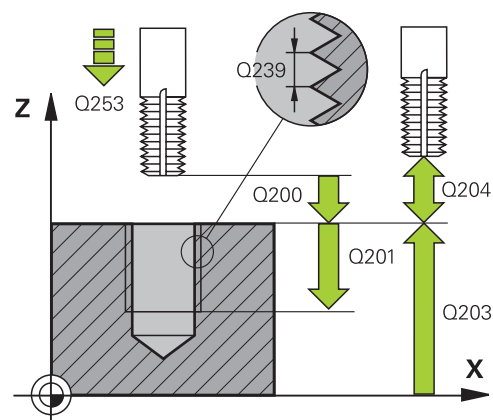
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

## Parametry cyklu



- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:  
 + = gwint prawoskrętny  
 - = gwint lewoskrętny  
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Repozycjonowanie Q355:** liczba zwojów gwintu, o które narzędzie zostaje przesunięte:  
 0 = jedna linia śrubowa na głębokość gwintu  
 1 = nieprzerwana linia śrubowa na całej długości gwintu  
 >1 = kilka torów helix z najazdem i odjazdem, między nimi TNC przesuwają narzędzie o Q355 razy skok gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3  
 +1 = frezowanie współbieżnie  
 -1 = frezowanie przeciwbieżnie (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Posuw najazdu Q512:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**



## NC-wiersze

25 CYKL DEF 262 FREZOWANIE GWINTÓW	
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q355=0	;REPOZYCJONOWANIE
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+30	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZDU

## 4.7 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ ISO:G263)

### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

### Pogłębianie

- 2 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na głębokość pogłębiania minus bezpieczna wysokość i następnie z posuwem pogłębiania na głębokość pogłębiania
- 3 Jeżeli wprowadzono bezpieczną wysokość z boku, TNC pozycjonuje narzędzie od razu z posuwem pozycjonowania wstępnego na głębokość pogłębiania
- 4 Następnie TNC przemieszcza się, w zależności od ilości miejsca ze środka lub z bocznym pozycjonowaniem wstępnym do średnicy rdzenia i wykonuje ruch okrężny

### Pogłębianie czołowo

- 5 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 7 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu

### Frezowanie gwintów

- 8 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 9 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu i frezuje gwint 360°- ruchem po linii śrubowej
- 10 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 11 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość

## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.7 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO:G263)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia R0.

Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość pogłębiania lub głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:

1. głębokość gwintu
2. głębokość pogłębiania
3. głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Jeżeli chcemy czołowo zagłębiać, to proszę zdefiniować parametr Głębokość pogłębiania z 0.

Proszę zaprogramować Głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż Głębokość zagłębiania.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

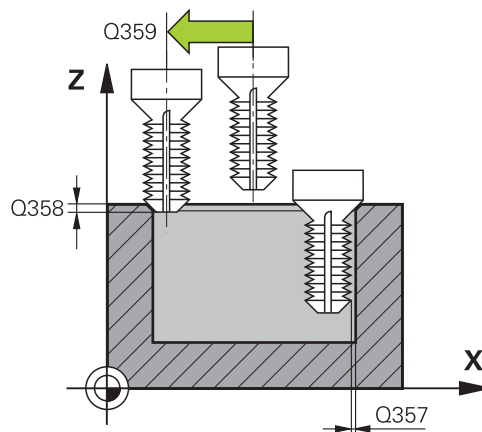
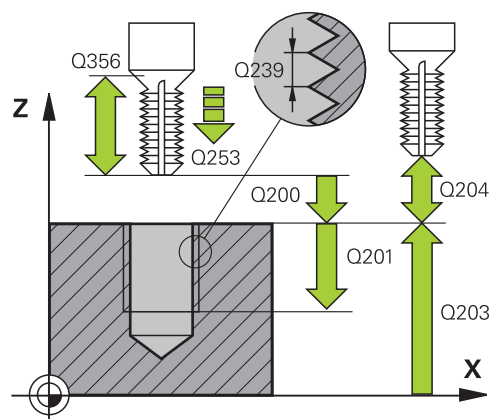
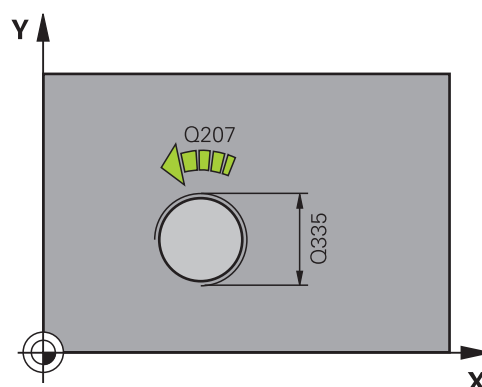
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

# FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ 4.7 ISO:G263)

## Parametry cyklu



- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:  
+ = gwint prawoskrętny  
- = gwint lewoskrętny  
Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość pogłębienia Q356:** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębieniu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3  
+1 = frezowanie współbieżnie  
-1 = frezowanie przeciwbieżnie (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość z boku Q357 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i ścianką odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość czołowa Q358 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia przy pogłębieniu czołowym. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przesunięcie pogłębienia strona czołowa Q359 (przyrostowo):** odstęp, o który TNC przesuną środek narzędzia od środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.7 FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO:G263)

- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu** Q203 (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość** Q204 (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pogłębiania** Q254: prędkość przemieszczania narzędzia przy pogłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Posuw frezowania** Q207: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Posuw najazdu** Q512: prędkość przemieszczania się narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**

#### NC-wiersze

<b>25 CYKL DEF 263 FREZ.GWINTÓW WPUSZCZANYCH</b>	
<b>Q335=-10</b>	<b>;ZADANA ŚREDNICA</b>
<b>Q239=+1.5</b>	<b>;SKOK GWINTU</b>
<b>Q201=-16</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU</b>
<b>Q356=-20</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ POGŁĘBIANIA</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;POSUW PREPOZYCJ.</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;RODZAJ FREZOWANIA</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>
<b>Q357=0.2</b>	<b>;BEZP.ODSTĘP Z BOKU</b>
<b>Q358=+0</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ CZOŁOWO</b>
<b>Q359=+0</b>	<b>;PRZESUNIĘCIE CZOŁOWO</b>
<b>Q203=+30</b>	<b>;WSPŁ. POWIERZCHNI</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. BEZPIECZNA WYSOK.</b>
<b>Q254=150</b>	<b>;POSUW POGŁĘBIANIA</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;POSUW FREZOWANIA</b>
<b>Q512=0</b>	<b>;POSUW NAJAZDU</b>

## 4.8 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264)

### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

### Wiercenie

- 2 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem wgłębnym **F** do pierwszej głębokości dosuwu
- 3 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość i następnie znowu z **FMAX** na zapisany dystans postoju nad pierwszą głębokością wcięcia
- 4 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości dosuwu
- 5 TNC powtarza tę operację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia

### Pogłębianie czołowo

- 6 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 8 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkołu do środka odwiertu

### Frezowanie gwintów

- 9 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 10 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu i frezuje gwint 360°- ruchem po linii śrubowej
- 11 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 12 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia R0.

Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość pogłębiania lub głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:

1. głębokość gwintu
2. głębokość pogłębiania
3. głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Proszę zaprogramować głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż głębokość wiercenia.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!



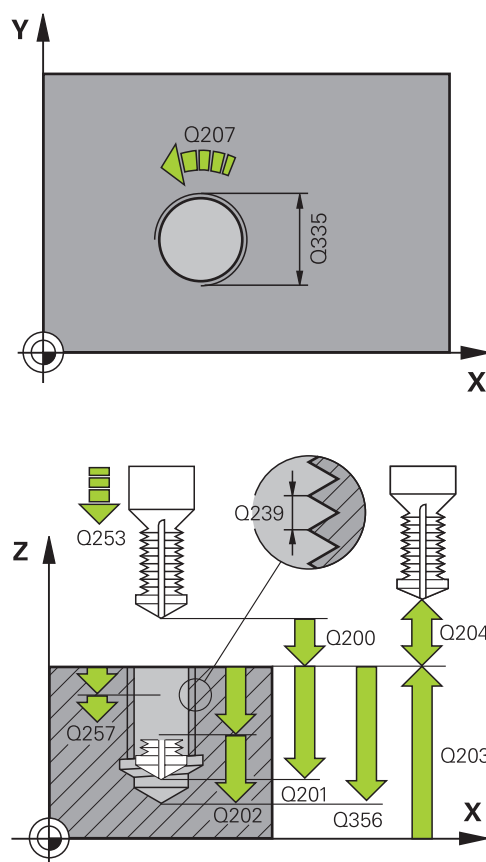
## Parametry cyklu



- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
  - + = gwint prawoskrętny
  - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wiercenia Q356:** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3
  - +1 = frezowanie współbieżnie
  - 1 = frezowanie przeciwbieżnie (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:

- głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
- głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Odstęp wyprzedzania u góry Q258 (przyrostowo):** bezpieczna wysokość dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponownie na aktualną głębokość wcięcia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



### NC-wiersze

#### 25 CYKL DEF 264 FREZOWANIE WIERC. GWINTÓW

Q335=10 ;ZADANA ŚREDNICA

Q239=+1.5 ;SKOK GWINTU

Q201=-16 ;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU

Q356=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ WIERCENIA

Q253=750 ;POSUW PREPOZYCJ.

Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA

Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA

Q258=0.2 ;DYSTANS POSTOJU

## 4.8 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264)

- ▶ **Głębokość wiercenia do łamania wióra Q257** (przyrostowo): wcięcie, po tym kiedy TNC przeprowadzi łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Powrót przy łamaniu wióra Q256** (przyrostowo): wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Głębokość czołowo Q358** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia przy pogłębianiu czołowym. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przesunięcie pogłębienia strona czołowa Q359** (przyrostowo): odstęp, o który TNC przesuwają środek narzędzia od środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Posuw frezowania Q207**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Posuw najazdu Q512**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**

Q257=5	; GŁĘB. WIERCENIA ŁAMANIE WIÓRA
Q256=0.2	; POW.PRZY ŁAMANIU WIÓRA
Q358=+0	; GŁĘBOKOŚĆ CZOŁOWO
Q359=+0	; PRZESUNIĘCIE CZOŁOWO
Q200=2	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+30	; WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	; 2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q206=150	; POSUW WCIĘCIA W GŁĘBNEGO
Q207=500	; POSUW FREZOWANIA
Q512=0	; POSUW NAJAZDU

## **4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)**

### **Przebieg cyklu**

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

### **Pogłębianie czołowo**

- 2 Przy pogłębianiu przed obróbką gwintu narzędzie przemieszcza się z posuwem pogłębiania na głębokość pogłębiania czołowo. Przy operacji pogłębiania po obróbce gwintu TNC przemieszcza narzędzie na głębokość pogłębiania z posuwem pozycjonowania wstępnego
- 3 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 4 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu

### **Frezowanie gwintów**

- 5 TNC przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu dla gwintu
- 6 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu.
- 7 TNC przemieszcza narzędzie po linii śrubowej ciągłej w dół, aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu
- 8 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 9 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia R0.

Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:

1. głębokość gwintu
2. głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Jeżeli zostanie zmieniona głębokość gwintu, to TNC zmienia automatycznie punkt startu dla przemieszczenia helix.

Rodzaj frezowania (przeciwbieżne/współbieżne) określony jest poprzez gwint (prawy-/lewostronny) i kierunek obrotu narzędzia, ponieważ w tym przypadku możliwy jest tylko kierunek pracy od powierzchni obrabianego przedmiotu w głąb.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

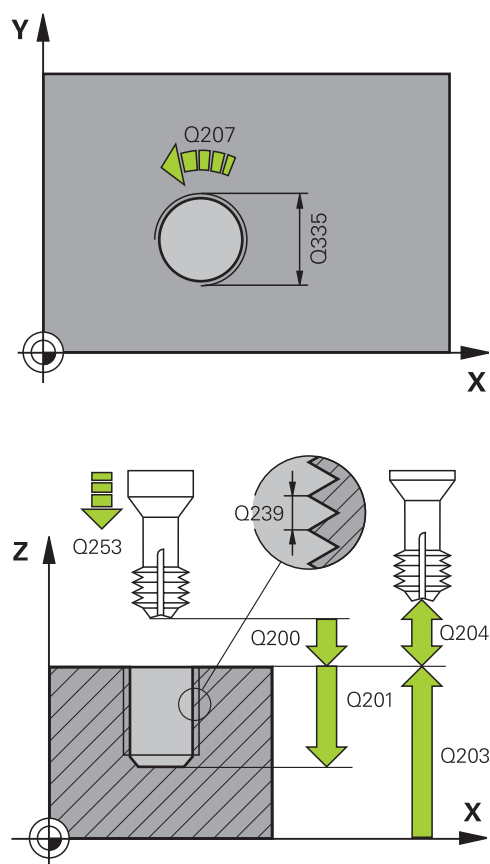
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

# FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: 4.9 G265)

## Parametry cyklu



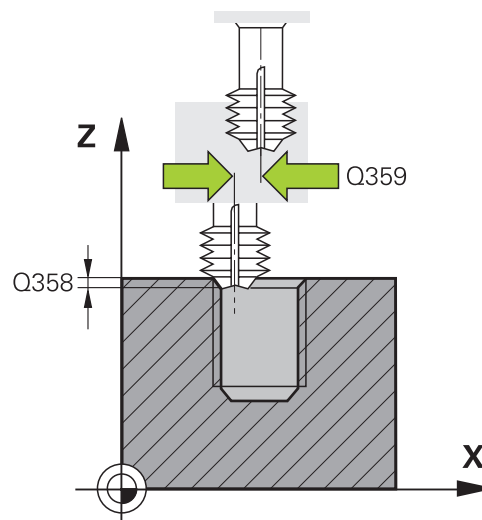
- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:  
 + = gwint prawoskrętny  
 - = gwint lewoskrętny  
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębieniu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Głębokość czołowa Q358 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia przy pogłębieniu czołowym. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przesunięcie pogłębienia strona czołowa Q359 (przyrostowo):** odstęp, o który TNC przesuwa środek narzędzia od środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Operacja pogłębienia Q360:** wykonanie fazki  
 0 = przed gwintowaniem  
 1 = po gwintowaniu
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)

- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pogłębiania Q254**: prędkość przemieszczania narzędzia przy pogłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Posuw frezowania Q207**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO



#### NC-wiersze

25 CYKL DEF 265 HELIX-FREZ.GWINTÓW WIER.	
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-16	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q358=+0	;GŁĘBOKOŚĆ CZOŁOWO
Q359=+0	;PRZESUNIĘCIE CZOŁOWO
Q360=0	;POGŁĘBIANIE
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+30	;WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q254=150	;POSUW POGŁĘBIANIA
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA

## 4.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267)

### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

### Pogłębianie czołowo

- 2 TNC dosuwa narzędzie do punktu startu dla czołowego pogłębiania, poczynając od środka czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Położenie punktu startu wynika z promienia gwintu, promienia narzędzia i skoku
- 3 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 5 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do punktu startu

### Frezowanie gwintów

- 6 TNC pozycjonuje narzędzie do punktu startu, jeśli uprzednio nie dokonano czołowego pogłębiania. Punkt startu frezowania gwintów = punkt startu pogłębianie czołowe
- 7 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 8 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu.
- 9 W zależności od parametru Dodatk.obróbka, narzędzie frezuje gwint jednym, kilkoma ruchami z przestawieniami lub ruchem ciągłym po linii śrubowej
- 10 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 11 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek czopu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Konieczne przesunięcie dla pogłębiania na stronie czołowej powinno zostać wcześniej ustalone. Należy podać wartość od środka czopu do środka narzędzia (nieskorygowana wartość).

Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:

1. głębokość gwintu
2. głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

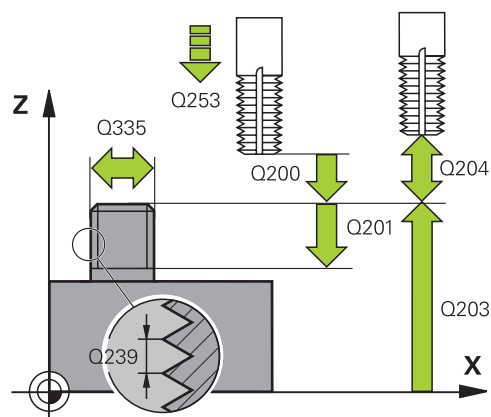
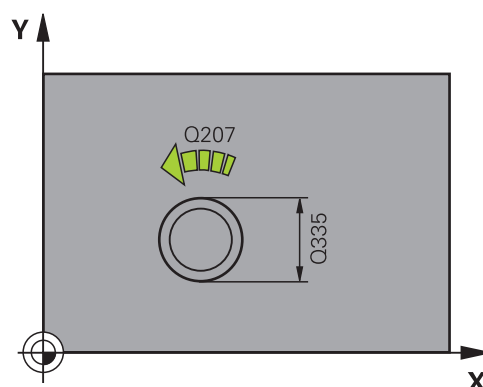
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!



## Parametry cyklu



- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
  - + = gwint prawoskrętny
  - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Repozycjonowanie Q355:** liczba zwojów gwintu, o które narzędzie zostaje przesunięte:
  - 0 = jedna linia śrubowa na głębokość gwintu
  - 1 = nieprzerwana linia śrubowa na całej długości gwintu
  - >1 = kilka torów helix z najazdem i odjazdem, między nimi TNC przesuwają narzędzie o Q355 razy skok gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3
  - +1 = frezowanie współbieżnie
  - 1 = frezowanie przeciwbieżnie (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość czołowo Q358 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia przy pogłębianiu czołowym. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



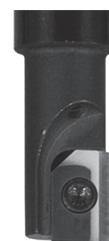
Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



## 4.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267)

- ▶ **Przesunięcie pogłębienia strona czołowa Q359** (przyrostowo): odstęp, o który TNC przesuwą środek narzędzia od środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pogłębienia Q254**: prędkość przemieszczania narzędzia przy pogłębieniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Posuw frezowania Q207**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Posuw najazdu Q512**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**

## NC-wiersze

<b>25 CYKL DEF 267 FR.GWINTU ZEWNĘTRZNEGO</b>	
<b>Q335=-10</b>	<b>;ZADANA ŚREDNICA</b>
<b>Q239=+1.5</b>	<b>;SKOK GWINTU</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU</b>
<b>Q355=0</b>	<b>;REPOZYCJONOWANIE</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;POSUW PREPOZYCJ.</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;RODZAJ FREZOWANIA</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>
<b>Q358=+0</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ CZOŁOWO</b>
<b>Q359=+0</b>	<b>;PRZESUNIĘCIE CZOŁOWO</b>
<b>Q203=+30</b>	<b>;WSPŁ. POWIERZCHNI</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. BEZPIECZNA WYSOK.</b>
<b>Q254=150</b>	<b>;POSUW POGŁĘBIANIA</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;POSUW FREZOWANIA</b>
<b>Q512=0</b>	<b>;POSUW NAJAZDU</b>

## 4.11 Przykłady programowania

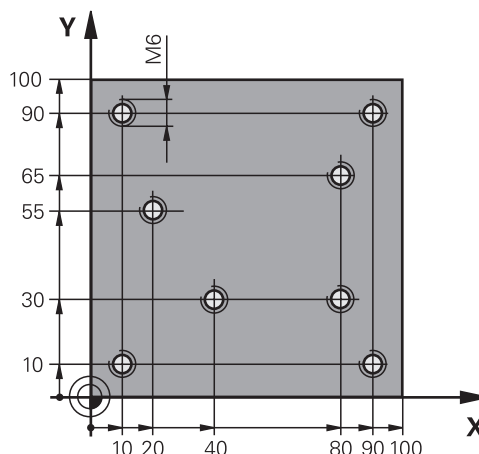
### Przykład: gwintowanie

Współrzędne wiercenia są zapisane w pamięci w tabeli punktów TAB1.PNT i zostają wywołane przez TNC z CYCL CALL PAT.

Promienie narzędzi są tak wybrane, iż wszystkie kroki robocze można zobaczyć w grafice testowej.

#### Przebieg programu

- Centrowanie
- Wiercenie
- Gwintowanie



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia nakiełek
4 L Z+10 R0 F5000	Narzędzie przemieścić na bezpieczną wysokość (programować F z wartością), TNC pozycjonuje po każdym cyklu na bezpieczną wysokość
5 SEL PATTERN "TAB1"	Zdefiniować tabelę punktów
6 CYCL DEF 240 NAKIELKOWANIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q343=1 ;WYBOR SRED./GLEBOK.	
Q201=-3.5 ;GLEBOKOSC	
Q344=-7 ;SREDNICA	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q11=0 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT, posuw pomiędzy punktami: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia wiertło
13 L Z+10 R0 F5000	Przemieścić narzędzie na bezpieczną wysokość (F zaprogramować z wartością)
14 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25 ;GLEBOKOSC	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	

## Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

### 4.11 Przykłady programowania

Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q211=0.2	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT,
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
17 TOOL CALL 3 Z S200		Wywołanie narzędzia gwintownik
18 L Z+50 R0 FMAX		Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość
19 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE		Definicja cyklu gwintownik
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25	;GLEBOKOSC GWINTU	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT,
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 END PGM 1 MM		

#### Tabela punktów TAB1.PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
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

**Cykle obróbkowe:  
frezowanie  
kieszeni /  
frezowanie  
czopów /  
frezowanie  
rowków**








## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.1 Podstawy

#### 5.1 Podstawy

##### Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle dla obróbki kieszeni, czopów i obróbki rowków oraz dla obróbki czopów :

Cykl	Softkey	Strona
251 KIESZEN PROSTOKATNA cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z wyborem zakresu obróbki oraz wcięciem po linii śrubowej		127
252 KIESZEN OKRAGŁA Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z wyborem zakresu obróbki i wcięciem po linii helix		131
253 FREZOWANIE ROWKOW Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z wyborem zakresu obróbki oraz z ruchem wahadłowym przy wcięciu		136
254 OKRAGŁY ROWEK Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z wyborem zakresu obróbki i wcięciem ruchem wahadłowym		140
256 CZOP PROSTOKATNY Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z bocznym wcięciem, jeśli konieczne wielokrotne przejście po obwodzie		145
257 CZOP OKRAGŁY Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z bocznym wcięciem, jeśli konieczne wielokrotne przejście po obwodzie		149
233 FREZOWANIE PLANOWE obróbka powierzchni płaskiej z 3 limitami włącznie		153

## 5.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251)

### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu kieszeni prostokątnej 251 można dokonywać pełnej obróbki kieszeni prostokątnej. W zależności od parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca dna, obróbka wykańczająca boku
- tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dna i obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

### Obróbka zgrubna

- 1 Narzędzie zagłębia się na środku kieszeni w materiał obrabianego przedmiotu i przesuwa się na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru Q366
- 2 TNC obrabia kieszeń od wewnątrz na zewnątrz przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia (parametr Q370) i nadatku na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 3 Przy końcu operacji usuwania materiału TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie od ścianki kieszeni, przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa nad aktualną głębokość dosuwu i stamtąd z powrotem na biegu szybkim na środek kieszeni
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

### Obróbka wykańczająca

- 5 O ile zdefiniowano nadatki na obróbkę wykańczającą narzędzie zagłębia się na środku kieszeni w materiał obrabianego przedmiotu i przesuwa się na pierwszą głębokość wcięcia. TNC obrabia na gotowo ścianki kieszeni, jeżeli wprowadzono w kilku wcięciach. Ścianka kieszeni zostaje przy tym najechana tangencjalnie
- 6 Następnie TNC obrabia na gotowo dno kieszeni od wewnątrz do zewnątrz. Dno kieszeni zostaje przy tym najechane tangencjalnie

## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze wchodzić prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta wcięcia.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **RO**. Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu ponownie na pozycji startu.

TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu operacji usuwania materiału na biegu szybkim z powrotem na środku kieszeni. Narzędzie znajduje się przy tym w odstępnie bezpieczeństwa nad aktualną głębokością dosuwu. Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrwane wióry.

Przy wcięciu po linii Helix, TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli obliczona wewnętrznie średnica Helix jest mniejsza niż podwójna średnica narzędzia. Jeśli używamy narzędzia tnącego przez środek, to można wyłączyć monitorowanie przy pomocy parametru maszynowego **suppressPlungeErr**.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

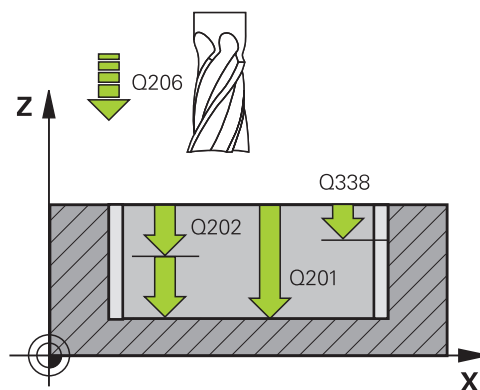
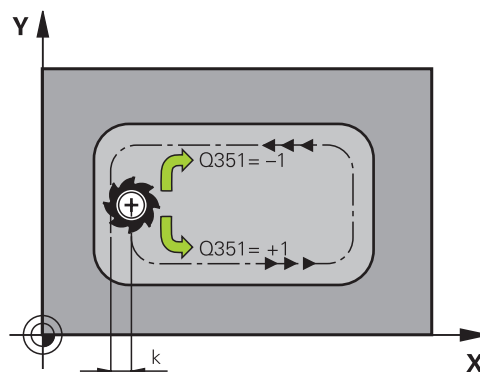
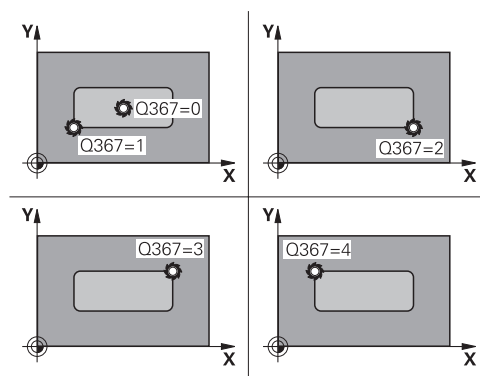
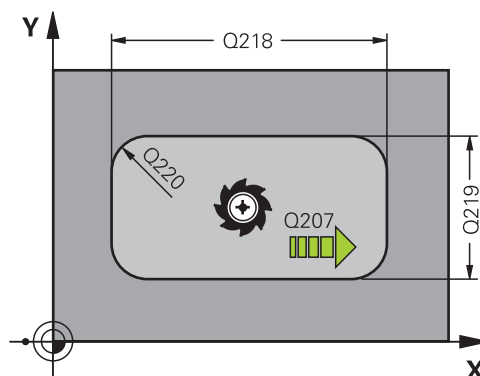
Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie na środku kieszeni na biegu szybkim na pierwszą głębokość wcięcia!



## Parametry cyklu



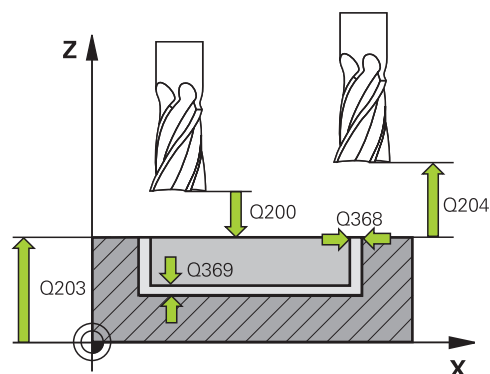
- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
  - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  - 1: tylko obróbka zgrubna
  - 2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q218** (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q219** (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Promień naroża Q220:** promień naroża kieszeni. Jeśli wprowadzono 0, TNC wyznacza promień naroża równy promieniowi narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Obrót Q224** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócona cała obróbka. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu. Zakres wprowadzenia -360.0000 do 360.0000
- ▶ **Położenie kieszeni Q367:** położenie kieszeni odnośnie pozycji narzędzia przy wywoływaniu cyklu:
  - 0: pozycja narzędzia = środek kieszeni
  - 1: pozycja narzędzia = lewe dolne naroże
  - 2: pozycja narzędzia = prawe dolne naroże
  - 3: pozycja narzędzia = prawe górne naroże
  - 4: pozycja narzędzia = lewe górne naroże
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
  - +1 = frezowanie współbieżne
  - 1 = frezowanie przeciwbieżne**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



# Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

## 5.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251)

- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współczynnik nakładania się torów Q370**: Q370 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,414 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Strategia wcięcia Q366**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
  - 0: wcięcie prostopadłe. Niezależnie od zdefiniowanego w tabeli narzędzia kąta wejścia w materiał **ANGLE TNC** wchodzi prostopadłe
  - 1: wcięcie po linii helix. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
  - 2: wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach. Długość wychylenia przy ruchu wahadłowym zależy od kąta wcięcia, jako wartość minimalną TNC wykorzystuje podwójną średnicę narzędzia
- ▶ **PREDEF**: TNC wykorzystuje wartość z wiersza **GLOBAL DEF**
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**



### NC-wiersze

<b>8 CYCL DEF 251 KIESZEŃ PROSTOKĄTNA</b>	
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI
Q218=80	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q219=60	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q220=5	;PROMIEŃ NAROŻA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q224=+0	;POŁOŻENIE OBROTU
Q367=0	;POŁOŻENIE KIESZENI
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q338=5	;WCIĘCIE OBR. WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q366=1	;WCIECIE
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

## 5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252)

### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu kieszeni okrągłej 252 można dokonywać obróbki kieszeni okrągłej. W zależności od parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca dna, obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dna i obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

### Obróbka zgrubna

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość Q200 nad obrabianym przedmiotem
- 2 Narzędzie wcina się w środek kieszeni o wartość głębokości wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru Q366
- 3 TNC obrabia kieszeń od wewnątrz na zewnątrz przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia (parametr Q370) i naddatku na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 4 Przy końcu operacji usuwania materiału TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie na płaszczyźnie obróbki na odstęp bezpieczeństwa Q200 od ścianki kieszeni, wznosi narzędzie na biegu szybkim Q200 i z powrotem na biegu szybkim na środek kieszeni
- 5 Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość kieszeni. Przy tym zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą Q369
- 6 Jeśli zaprogramowano tylko obróbkę zgrubną (Q215=1) to TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie na płaszczyźnie obróbki na odstęp bezpieczeństwa Q200 od ścianki kieszeni, wznosi narzędzie na biegu szybkim Q200 na 2.bezpieczny odstęp i z powrotem na biegu szybkim na środek kieszeni

## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252)

#### Obróbka wykańczająca

- 1 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki kieszeni, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami.
- 2 TNC dosuwa narzędzie w osi narzędzia na pozycję, oddaloną o naddatek na obróbkę wykańczającą Q368 i bezpieczny odstęp Q200 od ścianki kieszeni
- 3 TNC usuwa materiał z kieszeni od wewnątrz do zewnątrz na średnicę Q223
- 4 TNC dosuwa następnie narzędzie w osi narzędzia na pozycję, oddaloną o naddatek na obróbkę wykańczającą Q368 i bezpieczny odstęp Q200 od ścianki kieszeni oraz powtarza operację obróbki wykańczającej ścianki bocznej do osiągnięcia nowej głębokości
- 5 TNC powtarza tę operację tak często, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana średnica
- 6 Po wytworzeniu średnicy Q223, TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie na płaszczyźnie obróbki o naddatek obróbki wykańczającej Q368 plus odstęp bezpieczeństwa Q200, przemieszcza narzędzie na biegu szybkim w osi narzędzia na bezpieczną odległość Q200 i z powrotem na środek kieszeni.
- 7 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie w osi narzędzi na głębokość Q201 i obrabia na gotowo dno kieszeni od wewnątrz do zewnątrz. Dno kieszeni zostaje przy tym najechane tangencjalnie.
- 8 TNC powtarza tę operację, aż zostanie osiągnięta głębokość Q201 plus Q369
- 9 Następnie TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie na odstęp bezpieczeństwa Q200 od ścianki kieszeni, wznosi narzędzie na biegu szybkim w osi narzędzia na odległość bezpieczną Q200 i z powrotem na biegu szybkim na środek kieszeni

## Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze wchodzić prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta wcięcia.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu (środek okręgu) na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia R0.

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu ponownie na pozycji startu.

TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu operacji usuwania materiału na biegu szybkim z powrotem na środku kieszeni. Narzędzie znajduje się przy tym w odstępnie bezpieczeństwa nad aktualną głębokością dosuwu. Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrwane wióry.

Przy wcięciu po linii Helix, TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli obliczona wewnętrznie średnica Helix jest mniejsza niż podwójna średnica narzędzia. Jeśli używamy narzędzia tnącego przez środek, to można wyłączyć monitorowanie przy pomocy parametru maszynowego **suppressPlungeErr**.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie na środku kieszeni na biegu szybkim na pierwszą głębokość wcięcia!

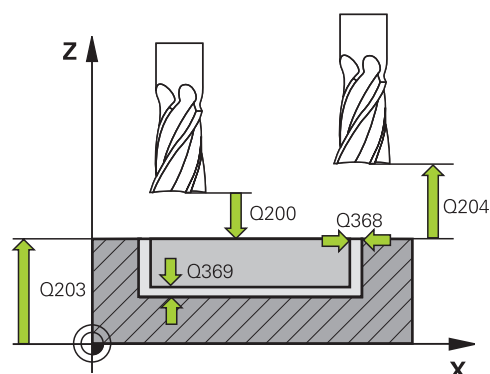
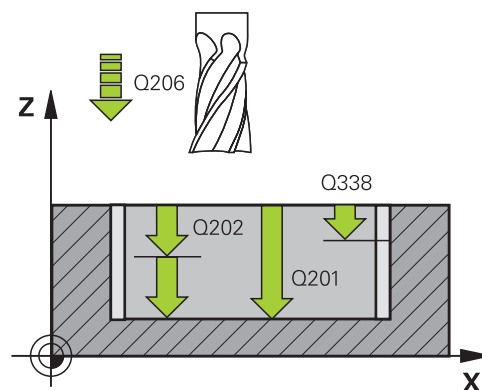
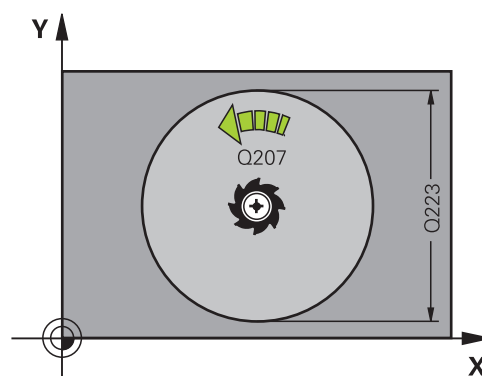
## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
  - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  - 1: tylko obróbka zgrubna
  - 2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Srednica okręgu Q223:** średnica obrabianej na gotowo kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
  - +1 = frezowanie współbieżne
  - 1 = frezowanie przeciwbieżne**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999





- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeczona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współczynnik nakładania się torów Q370:** Q370 x promień narzędzia daje wartość boczego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Strategia wcięcia Q366:** rodzaj strategii wcięcia w materiał:
  - 0 = pogłębianie prostopadłe. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt wcięcia **ANGLE** wynoszący 0 lub 90. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
  - 1 = pogłębianie po linii helix. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
  - Alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Baza posuwu (0...3) Q439:** określić, do czego ma odnosić się zaprogramowany posuw:
  - 0:** posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
  - 1:** posuw odnosi się tylko przy obróbce wykańczającej boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  - 2:** posuw odnosi się przy obróbce wykańczającej boku i obróbce na gotowo dna do ostrza narzędzia, poza tym to toru punktu środkowego
  - 3:** posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

**NC-wiersze**

<b>8 CYCL DEF 252 KIESZEŃ OKRĄGŁA</b>	
<b>Q215=0</b>	<b>;ZAKRES OBROBKI</b>
<b>Q223=60</b>	<b>;SREDNICA OKREGU</b>
<b>Q368=0.2</b>	<b>;NADDATEK Z BOKU</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;POSUW FREZOWANIA</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;RODZAJ FREZOWANIA</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA</b>
<b>Q369=0.1</b>	<b>;NADDATEK GŁĘBOKOSCI</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;POSUW WCIĘCIA WGL.</b>
<b>Q338=5</b>	<b>;WCIĘCIE OBR.WYKAN.</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>;WSPŁ. POWIERZCHNI</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. BEZPIECZNA WYSOK.</b>
<b>Q370=1</b>	<b>;NAKLADANIE TOROW</b>
<b>Q366=1</b>	<b>;WCIECIE</b>
<b>Q385=500</b>	<b>;POSUW OBRÓBKA WYKAN.</b>
<b>Q439=3</b>	<b>;BAZA POSUWU</b>
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253)

#### 5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253)

##### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 253 można dokonywać pełnej obróbki rowka. W zależności od parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, wykańczająca boku, wykańczająca dna
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dna i obróbka na gotowo boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

##### Obróbka zgrubna

- 1 Narzędzie przemieszcza się ruchem wahadłowym poczynając od lewego punktu środkowego rowka ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem pogłębienia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru Q366
- 2 TNC usuwa materiał w rowku od wewnątrz do zewnątrz przy uwzględnieniu naddatków na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 3 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

##### Obróbka wykańczająca

- 4 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ścianka rowka zostaje przy tym najechana tangencjalnie w lewym okręgu rowka
- 5 Następnie TNC obrabia na gotowo dno rowka od wewnątrz do zewnątrz



## Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze wchodzić prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta wcięcia.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **RO**. Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Na końcu cyklu TNC pozycjonuje narzędzie na płaszczyźnie obróbki tylko z powrotem na środek rowka, w innej osi płaszczyzny obróbki TNC nie wykonuje pozycjonowania. Jeśli położenie rowka zdefiniowano nierównym 0, to TNC pozycjonuje narzędzie tylko w osi narzędzia na 2. bezpieczną wysokość. Przed ponownym wywołaniem cyklu narzędzie przemieścić ponownie na pozycję startu, albo programować zawsze absolutne ruchy przemieszczenia po wywołaniu cyklu.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli szerokość rowka jest większa niż podwójna średnica narzędzia, to TNC skrawa rowek odpowiednio od wewnątrz do zewnątrz. To znaczy można również przy użyciu małych narzędzi frezować dowolne rowki.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie na środku kieszeni na biegu szybkim na pierwszą głębokość wcięcia!

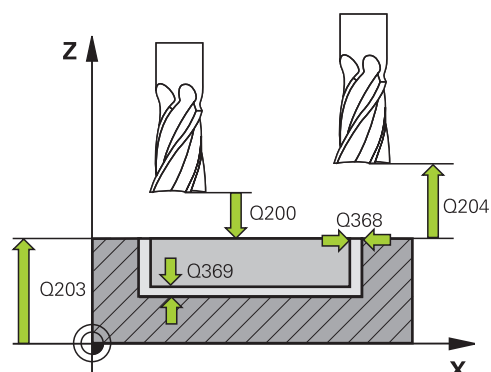
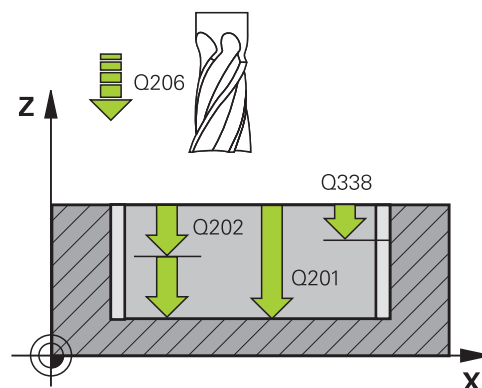
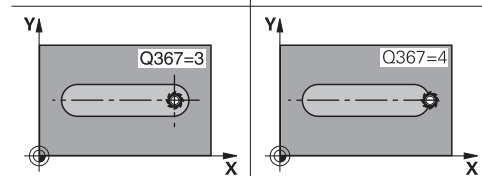
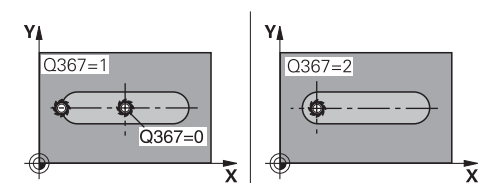
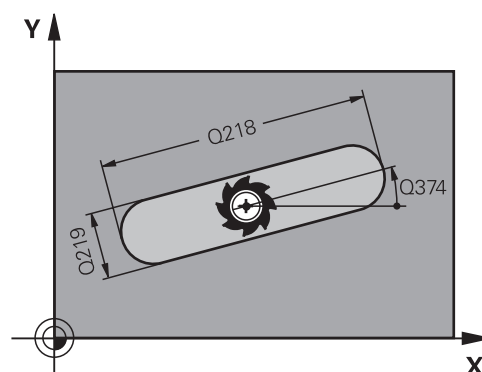
# Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

## 5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253)

### Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
  - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  - 1: tylko obróbka zgrubna
  - 2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Długość rowka Q218** (wartość równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki): wprowadzić dłuższą krawędź boczną rowka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Szerokość rowka Q219** (wartość równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to TNC dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Obrót Q374** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócony cały rowek. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Położenie rowka (0/1/2/3/4) Q367:** położenie rowka i odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
  - 0: pozycja narzędzia = środek rowka
  - 1: pozycja narzędzia = lewy koniec rowka
  - 2: pozycja narzędzia = centrum lewego okręgu rowka
  - 3: pozycja narzędzia = centrum prawego okręgu rowka
  - 4: pozycja narzędzia = prawy koniec rowka
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
  - +1 = frezowanie współbieżne
  - 1 = frezowanie przeciwbieżne**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Strategia wcięcia Q366**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
  - 0 = pogłębianie prostopadłe. Kąt wcięcia **ANGLE** w tabeli narzędzia nie jest ewaluowany.
  - 1,2 = wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
  - Alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Baza posuwu (0...3) Q439**: określić, do czego ma odnosić się zaprogramowany posuw:
  - 0**: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
  - 1**: posuw odnosi się tylko przy obróbce wykańczającej boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  - 2**: posuw odnosi się przy obróbce wykańczającej boku i obróbce na gotowo dna do ostrza narzędzia, poza tym to toru punktu środkowego
  - 3**: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

**NC-wiersze**

<b>8 CYCL DEF 253 FREZOWANIE ROWKÓW</b>	
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI
Q218=80	;DŁUGOŚĆ ROWKA
Q219=12	;SZEROKOŚĆ ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q374=+0	;POŁOŻENIE OBROTU
Q367=0	;POŁOŻENIE ROWKA
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q366=1	;WCIECIE
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
Q439=0	;BAZA POSUWU
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.5 OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

#### 5.5 OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

##### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 254 można dokonywać pełnej obróbki okrągłego rowka. W zależności od parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca dna, obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dna i obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

##### Obróbka zgrubna

- 1 Narzędzie przemieszcza się ruchem wahadłowym na środku rowka ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem zagłębienia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru Q366
- 2 TNC skrawa rowek od wewnątrz do zewnątrz przy uwzględnieniu naddatków na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 3 TNC odsuwa narzędzie o bezpieczny odstęp Q200. Jeśli szerokość rowka odpowiada średnicy freza, to TNC wysuwa narzędzie z powrotem po każdym wcięciu z rowka
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

##### Obróbka wykańczająca

- 5 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ścianka rowka zostaje przy tym najechana tangencjalnie
- 6 Następnie TNC obrabia na gotowo dno rowka od wewnątrz do zewnątrz.

## Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze wchodzić prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta wcięcia.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **RO**. Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Przy końcu cyklu TNC pozycjonuje narzędzie na płaszczyźnie obróbki z powrotem w punkcie startu (środek wycinka koła). Wyjątek: jeśli położenie rowka zdefiniowano nierównym 0, to TNC pozycjonuje narzędzie tylko w osi narzędzia na 2. bezpieczną wysokość. W tych przypadkach należy programować zawsze absolutne przemieszczenia po wywołaniu cyklu.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli szerokość rowka jest większa niż podwójna średnica narzędzia, to TNC skrawa rowek odpowiednio od wewnątrz do zewnątrz. To znaczy można również przy użyciu małych narzędzi frezować dowolne rowki.

Jeśli używa się cyklu 254 Okrągły rowek w połączeniu z cyklem 221, to położenie rowka 0 nie jest dozwolone.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie na środku kieszeni na biegu szybkim na pierwszą głębokość wcięcia!

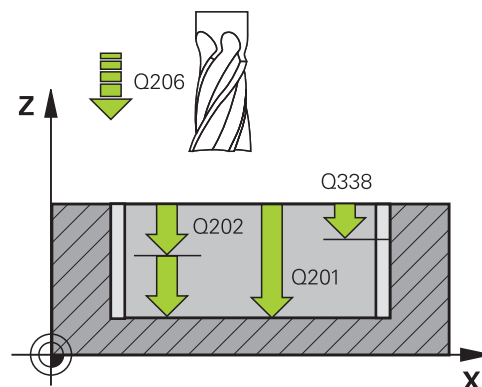
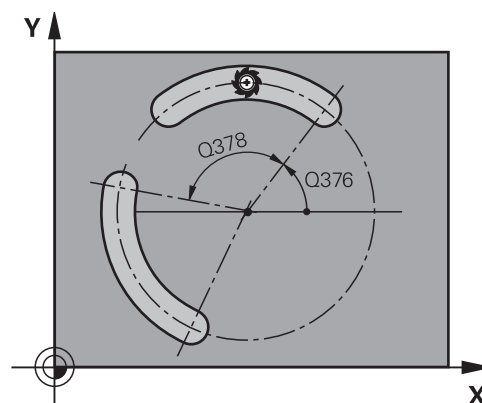
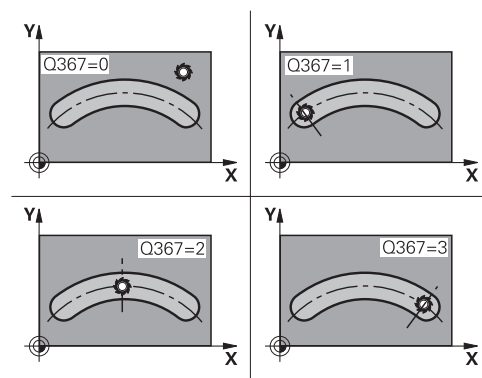
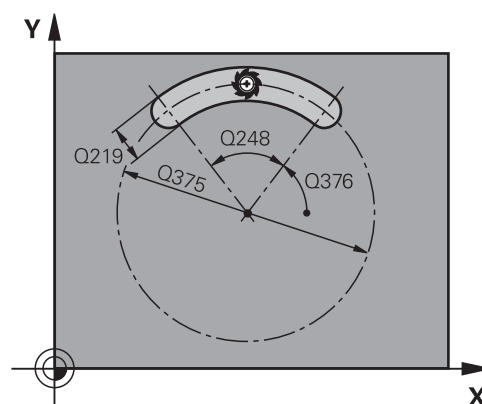
# Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

## 5.5 OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

### Parametry cyklu



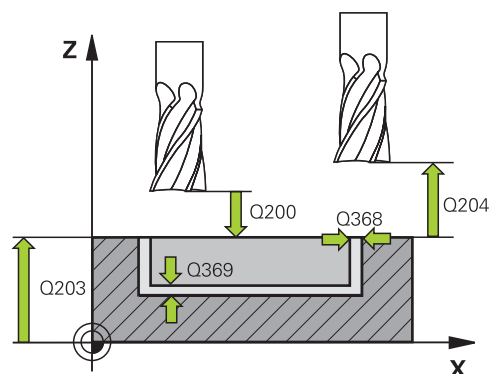
- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
  - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  - 1: tylko obróbka zgrubna
  - 2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Szerokość rowka Q219** (wartość równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to TNC dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Średnica wycinka koła Q375:** wprowadzić średnicę wycinka koła. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Baza dla położenia rowka (0/1/2/3) Q367:** położenie rowka w odniesieniu do pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
  - 0: pozycja narzędzia nie jest uwzględniana. Położenie rowka wynika z wprowadzonego środka wycinka koła i kąta startu
  - 1: pozycja narzędzia = centrum lewego okręgu rowka. Kąt startu Q376 odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony
  - 2: Pozycja narzędzia = centrum osi środkowej. Kąt startu Q376 odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony
  - 3: Pozycja narzędzia = centrum prawego okręgu rowka. Kąt startu Q376 odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony.
- ▶ **Środek 1-szej osi Q216** (absolutnie): środek wycinka koła w osi głównej płaszczyzny obróbki. **Działa tylko, jeśli Q367 = 0.** Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q217** (absolutnie): środek wycinka koła w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki **Działa tylko, jeśli Q367 = 0.** Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q376** (bezwzględny): wprowadzić kąt biegunowy punktu startu. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Kąt rozwarcia rowka Q248** (przyrostowo): wprowadzić kąt rozwarcia rowka. Zakres wprowadzenia 0 do 360,000





## OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254) 5.5

- ▶ **Krok kąta Q378** (przyrostowo): kąt, o który zostaje obrócony cały rowek. Srodek obrotu leży na środku wycinka koła. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Liczba powtórzeń Q377**: liczba przejść obróbkowych na wycinku koła. Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- ▶ **Posuw frezowania Q207**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351**: rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:  
+1 = frezowanie współbieżne  
-1 = frezowanie przeciwbieżne  
**PREDEF**: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Strategia wcięcia Q366**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:  
0: wcięcie prostopadle. Kąt wcięcia ANGLE w tabeli narzędzia nie jest ewaluowany.



## NC-wiersze

8 CYCL DEF 254 OKRĄGŁY ROWEK	
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI
Q219=12	;SZEROKOŚĆ ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q375=80	;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA
Q367=0	;BAZA POŁOŻENIE ROWKA
Q216=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q217=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q376=+45	;KĄT STARTU
Q248=90	;KĄT ROZWARCIA
Q378=0	;INKREMENTACJA KĄTA
Q377=1	;LICZBA ZABIEGÓW OBR.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q366=1	;WCIECIE
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
Q439=0	;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.5 OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

**1, 2:** wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębienia **ANGLE** nierówny 0.

Inaczej TNC wydaje komunikat o błędach

**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF

- ▶ **Posuw obróbki na gotowo** Q385: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Baza posuwu (0...3)** Q439: określić, do czego ma odnosić się zaprogramowany posuw:
  - 0:** posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
  - 1:** posuw odnosi się tylko przy obróbce wykańczającej boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
  - 2:** posuw odnosi się przy obróbce wykańczającej boku i obróbce na gotowo dna do ostrza narzędzia, poza tym to toru punktu środkowego
  - 3:** posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

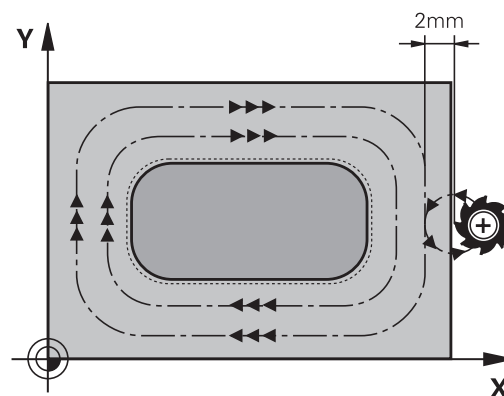


## 5.6 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256, DIN/ISO: G256)

### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu czopu prostokątnego 256 można dokonywać pełnej obróbki czopu. Jeśli wymiary półwyrobu są większe niż maksymalnie możliwe boczne wcięcie, to TNC przeprowadza kilka bocznych wcięć aż do osiągnięcia przewidzianego wymiaru końcowego.

- 1 Narzędzie przemieszcza się z pozycji startu cyklu (środek czopu) do pozycji startu obróbki czopu. Pozycję startu określamy przy pomocy parametru Q437. Ustawienie standardowe (Q437=0) leży 2 mm z prawej obok półwyrobu czopu.
- 2 Jeśli narzędzie znajduje się na 2-giej Bezpiecznej wysokości, to TNC przemieszcza się na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczny odstęp i stąd z posuwem wcięcia na głębokość na pierwszą głębokość wcięcia
- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się tangencjalnie do konturu czopu i frezuje potem po obwodzie.
- 4 Jeśli wymiar gotowy nie może być osiągnięty jednym przejściem po obwodzie, to TNC wcina narzędziem od aktualnej głębokości bocznie i frezuje ponownie po obwodzie. TNC uwzględnia przy tym wymiary półwyrobu, wymiar gotowy i dozwolone boczne wcięcie. Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięty zdefiniowany gotowy wymiar. Jeśli punkt startu uplasowano na narożu (Q437 nierówne 0), to TNC frezuje spiralnie od punktu startu do wewnątrz aż zostanie osiągnięty gotowy wymiar
- 5 Jeśli dalsze wcięcia są konieczne, to narzędzie przemieszcza się tangencjalnie od konturu z powrotem do punktu startu obróbki czopu
- 6 Następnie TNC przemieszcza narzędzie na następną głębokość wcięcia i obrabia czop na tej głębokości
- 7 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość czopu
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu wyłącznie na osi narzędzia na zdefiniowaną w cyklu bezpieczną wysokość. Pozycja końcowa nie jest zgodna z pozycją startu



## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.6 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256, DIN/ISO: G256)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**. Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość** Q204 uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

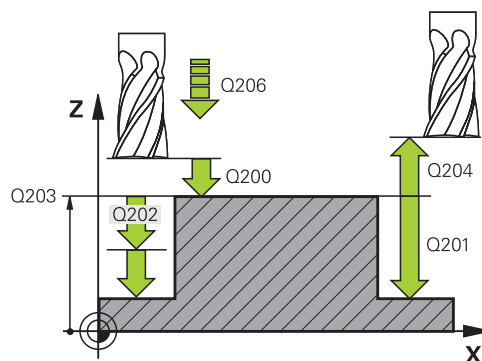
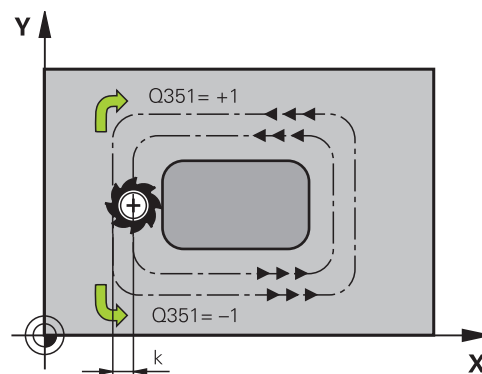
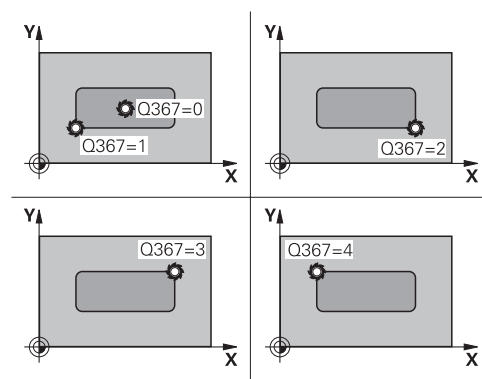
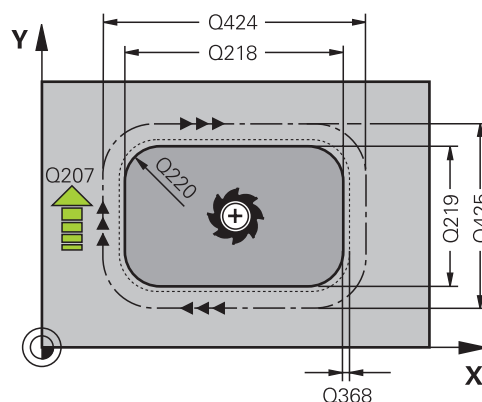
W zależności od pozycji najazdu Q439, obok czopu pozostawić miejsce dla przemieszczenia. Przynajmniej o wartości średnicy narzędzia + 2mm.

TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu na bezpieczną wysokość lub jeśli wprowadzono na 2. odstęp bezpieczeństwa. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie jest zgodna z pozycją startu!

## Parametry cyklu



- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q218:** długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wymiar półwyrobu długość boku1 Q424:** długość półwyrobu czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 1** zapisać większą niż 1. **długość boku** . TNC wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy wymiarem półwyrobu 1 i wymiarem gotowym 1 jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). TNC oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q219:** długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 2** zapisać większą niż 2. **długość boku** . TNC wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy wymiarem półwyrobu 2 i wymiarem gotowym 2 jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). TNC oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wymiar półwyrobu długość boku 2 Q425:** długość półwyrobu czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Promień naroża Q220:** promień naroża czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Nadatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): nadatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki, pozostawianą przez TNC przy skrawaniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Obrót Q224** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócona cała obróbka. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu. Zakres wprowadzenia -360.0000 do 360.0000
- ▶ **Położenie czopu Q367:** położenie czopu odnośnie pozycji narzędzia przy wywoływaniu cyklu:
  - 0: pozycja narzędzia = środek czopu
  - 1: pozycja narzędzia = lewe dolne naroże
  - 2: pozycja narzędzia = prawe dolne naroże
  - 3: pozycja narzędzia = prawe górne naroże
  - 4: pozycja narzędzia = lewe górne naroże
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**



## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.6 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256, DIN/ISO: G256)

- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:  
+1 = frezowanie współbieżne  
-1 = frezowanie przeciwbieżne  
**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201 (przyrostowo):** odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współczynnik nakładania się torów Q370:** Q370 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Pozycja najazdu (0...4) Q437** określić strategię najazdu narzędzia:  
0: z prawej od czopu (ustawienie podstawowe)  
1: lewe dolne naroże  
2: prawe dolne naroże  
3: prawe górne naroże  
4: lewe górne naroże. Jeśli przy najeździe z ustawieniem Q437=0 dochodzi do powstawania śladów najazdu na powierzchni czopu, to należy wybrać inną pozycję najazdu

#### NC-wiersze

8 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKĄTNY	
Q218=60	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q424=74	;WYMIAR PÓLWYROBU 1
Q219=40	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q424=60	;WYMIAR PÓLWYROBU 2
Q220=5	;PROMIEŃ NAROŻA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q224=+0	;POŁOŻENIE OBROTU
Q367=0	;DŁUGOŚĆ CZOPU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q206=150	;POSUW WCIECIA WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q437=0	;POZYCJA NAJAZDU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

## 5.7 CZOP OKRAGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257)

### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu czopu okrągłego 257 można dokonywać pełnej obróbki czopu. TNC wytwarza czop okrągły wcięciem spiralnym wychodząc ze średnicy półwyrobu.

- 1 Jeśli narzędzie znajduje się poniżej 2. bezpiecznej wysokości, to TNC odsuwa narzędzie z powrotem na 2. bezpieczną wysokość
- 2 Narzędzie przemieszcza się od środka czopu na pozycję startu obróbki czopu. Pozycję startu określamy poprzez kąt biegunowy w odniesieniu do środka czopu z parametrem Q376
- 3 TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną odległość Q200 i z tamtąd z posuwem wcięcia na głębokość na pierwszą głębokość wcięcia
- 4 Następnie TNC wytwarza czop okrągły wcięciem spiralnym przy uwzględnieniu współczynnika zachodzenia
- 5 TNC przemieszcza narzędzie po trajektorii tangencjalnej z odstępem 2 mm od konturu
- 6 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć w materiał, to nowe wcięcie na głębokość następuje od punktu najbliższego leżącego do odsunięcia
- 7 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość czopu
- 8 Przy końcu cyklu narzędzie wznosi się – po tangencjalnym odjeździe – w osi narzędzia na zdefiniowaną w cyklu 2. bezpieczną wysokość

## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.7 CZOP OKRAGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki (środek czopu) z korekcją promienia R0.

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu ponownie na pozycji startu.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

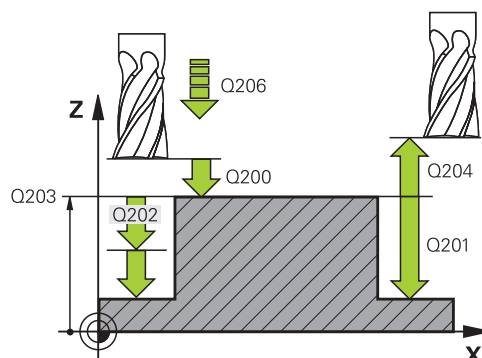
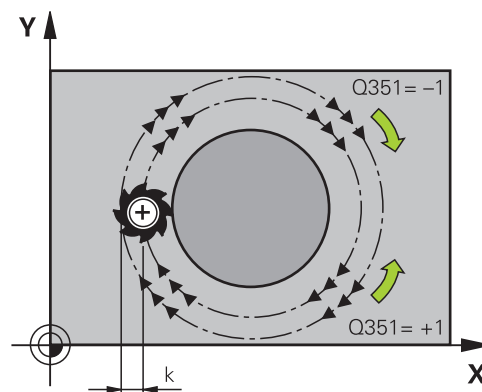
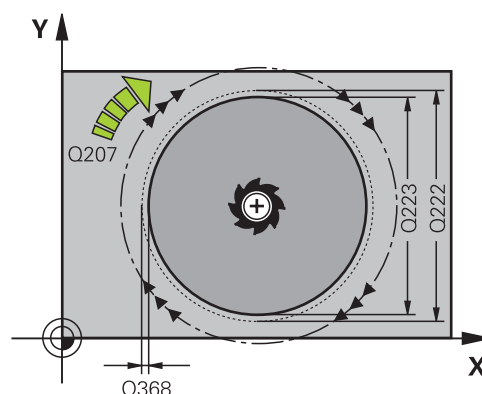
TNC wykonuje w tym cyklu ruch najazdowy! W zależności od kąta startu Q376 musi obok czopu pozostawać następujące miejsce: przynajmniej średnica narzędzia + 2 mm. Niebezpieczeństwo kolizji!

TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu na bezpieczną wysokość lub jeśli wprowadzono na 2. odstęp bezpieczeństwa. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie jest zgodna z pozycją startu!

## Parametry cyklu



- ▶ **Srednica gotowego przedmiotu Q223:** średnica obrobionego na gotowo czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Średnica półwyrobu Q222:** średnica półwyrobu. Zapisać średnicę półwyrobu większą od średnicy gotowego przedmiotu. TNC wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy średnicą półwyrobu i średnicą gotowego przedmiotu jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). TNC oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Nadatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): nadatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:  
 +1 = frezowanie współbieżne  
 -1 = frezowanie przeciwbieżne  
**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, FU, FZ**





## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.7 CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257)

- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współczynnik nakładania się torów Q370**: Q370 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,414 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Kąt startu Q376**: kąt biegunowy w odniesieniu do punktu środkowego czopu, z którego narzędzie najeżdża czop. Zakres wprowadzenia 0 do 359°

#### NC-wiersze

8 CYCL DEF 257 CZOP OKRĄGŁY	
Q223=60	;ŚREDNICA GOT. PRZEDMIOTU
Q223=60	;ŚREDNICA PÓŁWYROBU
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA
Q206=150	;POSUW WCIECIA WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q376=0	;KAT STARTU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	



## 5.8 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)

### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 233 można frezować równą powierzchnię kilkoma dosuwami i przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą. Dodatkowo można w cyklu definiować także ścianki boczne, które zostają uwzględniane przy obróbce powierzchni planowej. W cyklu dostępne są różne strategie obróbki:

- **Strategia Q389=0:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie poza obrabianą powierzchnią
  - **Strategia Q389=1:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie na krawędzi obrabianej powierzchni
  - **Strategia Q389=2:** obróbka wierszami z wybiegiem, boczne wcięcie przy powrocie na biegu szybkim
  - **Strategia Q389=3:** obróbka wierszami bez wybiegu, boczne wcięcie przy powrocie na biegu szybkim
  - **Strategia Q389=4:** obróbka spiralnie z zewnątrz do wewnątrz
- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z aktualnej pozycji na płaszczyźnie obróbki do punktu startu **1**: Punkt startu na płaszczyźnie obróbki leży z przesunięciem o promień narzędzia i boczny bezpieczny odstęp obok obrabianego przedmiotu
  - 2 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** w osi wrzeciona na bezpieczną odległość
  - 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z posuwem frezowania **Q207** na osi wrzeciona na obliczoną przez TNC pierwszą głębokość wcięcia

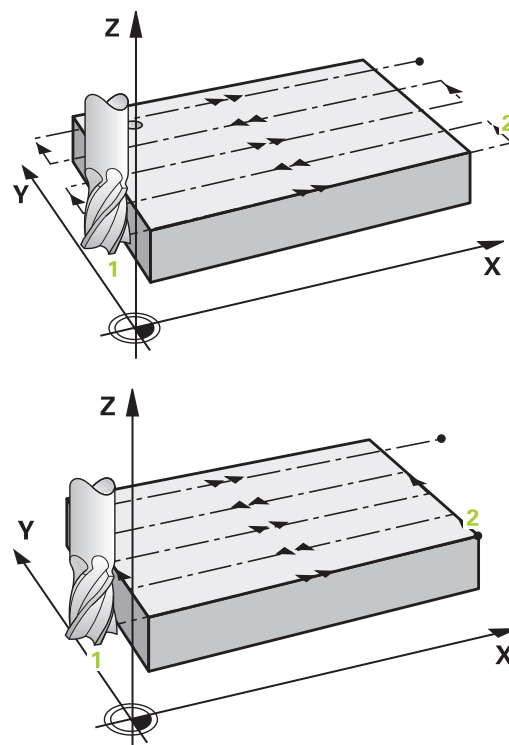
## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.8 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)

#### Strategie Q389=0 oraz Q389=1

Strategie Q389=0 oraz Q389=1 różnią się wybiegiem przy frezowaniu planowym. Dla Q389=0 punkt końcowy leży poza powierzchnią, dla Q389=1 na krawędzi powierzchni. TNC oblicza punkt końcowy **2** z długości bocznej i bocznej bezpiecznej odległości. W przypadku strategii Q389=0 TNC przemieszcza narzędzie dodatkowo o promień narzędzia poza powierzchnię planową.

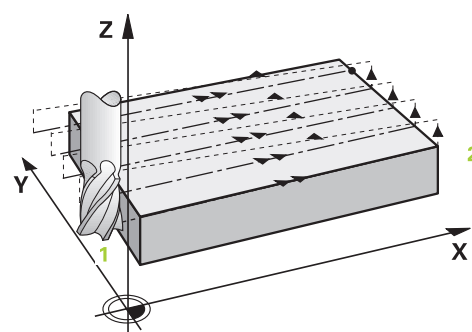
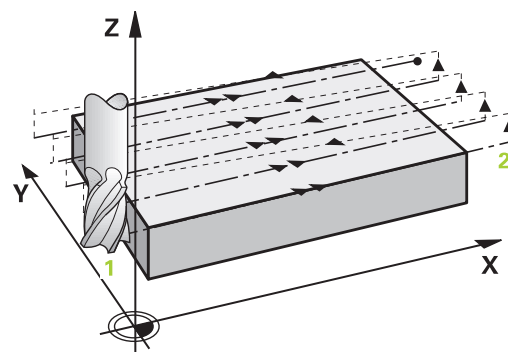
- 4 Następnie TNC przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**.
- 5 TNC przesunę narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego wiersza; TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych oraz bocznej bezpiecznej odległości
- 6 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z posuwem frezowania w kierunku przeciwnym z powrotem
- 7 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona.
- 8 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 9 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 10 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 11 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość



**Strategie Q389=2 oraz Q389=3**

Strategie Q389=2 oraz Q389=3 różnią się wybiegiem przy frezowaniu planowym. Dla Q389=2 punkt końcowy leży poza powierzchnią, dla Q389=3 na krawędzi powierzchni. TNC oblicza punkt końcowy **2** z długości bocznej i bocznej bezpiecznej odległości. W przypadku strategii Q389=2 TNC przemieszcza narzędzie dodatkowo o promień narzędzia poza powierzchnię planową.

- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**.
- 5 TNC przemieszcza narzędzie na osi wrzeciona na bezpieczną wysokość nad aktualną głębokość wcięcia oraz z **FMAX** bezpośrednio z powrotem do punktu startu następnego wiersza. TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych oraz bocznej bezpiecznej odległości
- 6 Następnie narzędzie przemieszcza się na aktualną głębokość wcięcia i potem ponownie w kierunku punktu końcowego **2**
- 7 Operacja frezowania wierszowaniem powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrabiona. Na końcu ostatniego toru TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 8 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 9 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 10 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość

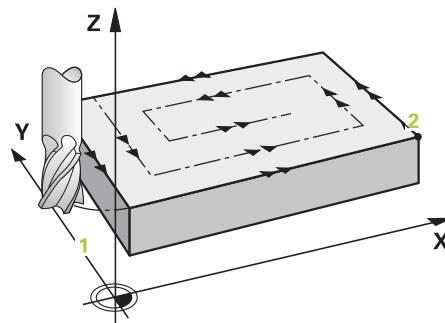


## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.8 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)

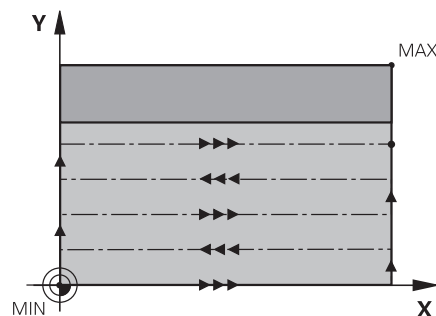
#### Strategia Q389=4

- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym **posuwem frezowania** ruchem tangencjalnym do punktu początkowego toru frezowania.
- 5 TNC obrabia powierzchnię planową z posuwem frezowania z zewnątrz do wewnątrz z zawsze krótszymi torami frezowania. Poprzez stałe boczne wcięcie narzędzie jest stale w ruchu wcinania.
- 6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Na końcu ostatniego toru TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 7 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na **2. bezpieczną odległość**



#### Limit

Przy pomocy limitów można dokonać ograniczenia w obróbce powierzchni planowej, aby na przykład uwzględnić ścianki boczne lub stopnie przy obróbce. Zdefiniowana przy pomocy limitowania ścianka boczna zostaje obrabiana na wymiar, wynikający z punktu startu i długości bocznych powierzchni planowej. Przy obróbce zgrubnej TNC uwzględnia naddatek z boku - przy obróbce wykańczającej naddatek dla pozycjonowania wstępnego narzędzia.



**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**. Uwzględnić kierunek obróbki.

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

**2. bezpieczną odległość Q204** tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji pomiędzy obrabianym przedmiotem lub mocowadłem.

Jeśli punkt startu 3.osi Q227 i punkt końcowy 3. osi Q386 są identyczne, to TNC nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowano).

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC w przypadku punktu startu < punktu końcowego odwraca obliczenie pozycji wstępnej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa poniżej powierzchni obrabianego przedmiotu!

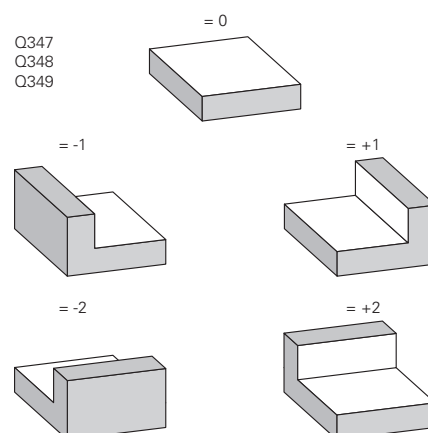
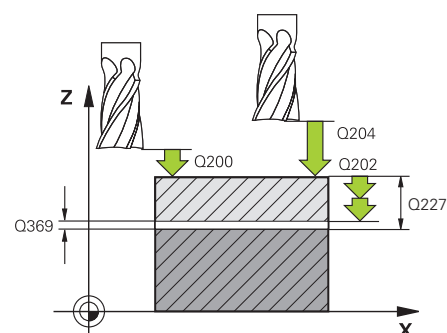
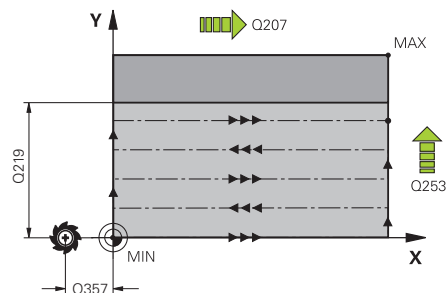
# Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

## 5.8 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)

### Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
  - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  - 1: tylko obróbka zgrubna
  - 2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Strategia frezowania (0 - 4) Q389:** określić, jak TNC ma obrabiać powierzchnię:
  - 0: obróbka meandrowa, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
  - 1: obróbka meandrowa, boczne wcięcie z posuwem frezowania na krawędzi obrabianej powierzchni
  - 2: obróbka wierszami, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
  - 3: obróbka wierszami, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania na krawędzi obrabianej powierzchni
  - 4: obróbka spiralna, równomierne wcięcie z zewnątrz do wewnątrz
- ▶ **Kierunek frezowania Q350:** oś płaszczyzny obróbki, według której ma być ustawiona obróbka:
  - 1: oś główna = kierunek obróbki
  - 2: oś pomocnicza = kierunek obróbki
- ▶ **1. długość boku Q218 (przyrostowo):** długość frezowanej wierszowaniem powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki, w odniesieniu do punktu startu 1.osi. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **2-sza długość krawędzi bocznej Q219 (przyrostowo):** długość obrabianej powierzchni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego dosuwu poprzecznego w odniesieniu do punktu startu 2. osi . Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999



## FREZOWANIE PLANOWE (cykli 233, DIN/ISO: G233) 5.8

- ▶ **Punkt startu 3-ej osi Q227 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu, od której należy obliczyć wcięcia w materiał. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt końcowy 3-ej osi Q386 (absolutnie):** współrzędna w osi wrzeciona, na którą należy planować powierzchnię. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Naddatek na wykończenie dna Q369 (przyrostowo):** wartość, z którą należy wykonać ostatnie wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współczynnik nakładania się trajektorii Q370:** maksymalne boczne wcięcie k. TNC tak oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2-giej długości boku (Q219) i promienia narzędzia, iż obróbka zostaje wykonywana ze stałym bocznym wcięciem. Zakres zapisu: 0.1 do 1.9999.
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q385:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe pozycji startu i przy przemieszczeniu do następnego wiersza w mm/min, jeśli przemieszczamy w materiale diagonalnie (Q389=1), to TNC wykonuje ten dosuw poprzeczny z posuwem frezowania Q207. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Bezpieczny odstęp z boku Q357 (przyrostowo):** boczny odstęp narzędzia od obrabianego przedmiotu przy najeździe pierwszej głębokości wcięcia i odstęp, na którym odbywa się boczne wcięcie przy strategii obróbki Q389=0 i Q389=2. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF

### NC-wiersze

8 CYCL DEF 233 FREZOWANIE PLANOWE	
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI
Q389=2	;STRATEGIA FREZOWANIA
Q350=1	;KIERUNEK FREZOWANIA
Q218=120	;1. DŁUGOSC BOKU
Q219=80	;2. DŁUGOSC BOKU
Q227=0	;PUNKT STARTU 3. OS
Q386=-6	;PUNKT KONCOWY 3. OS
Q369=0.2	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI
Q202=3	;MAX. GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q357=2	;BEZ. - ODSTEP Z BOKU
Q200=2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q204=50	;2. BEZPIECZNY ODSTEP
Q347=0	;1. LIMIT
Q348=0	;2. LIMIT
Q349=0	;3. LIMIT
Q220=2	;PROMIEŃ NAROŻA
Q368=0	;NADDATEK Z BOKU
Q338=0	;WCIECIE OBR.WYK
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

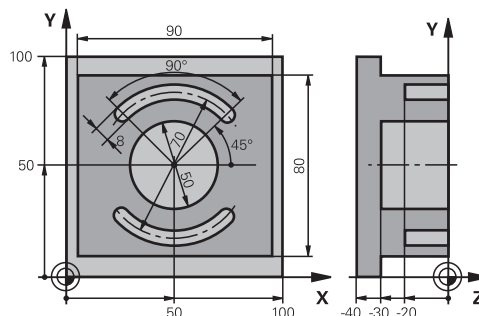
### 5.8 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)

- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **1. limit Q347**: wybrać bok obrabianego przedmiotu, z którego powierzchnia planowa zostaje ograniczona ścianką (nie jest możliwe przy obróbce spiralnej). W zależności od położenia ścianki bocznej TNC ogranicza obróbkę powierzchni planowej do odpowiedniej współrzędnej punktu startu lub długości bocznej (nie jest możliwe przy obróbce spiralnej):
  - zapis **0**: brak limitowania
  - zapis **-1**: limitowanie po stronie ujemnej osi głównej
  - zapis **+1**: limitowanie po stronie dodatniej osi głównej
  - zapis **-2**: limitowanie po stronie ujemnej osi pomocniczej
  - zapis **+2**: limitowanie po stronie dodatniej osi pomocniczej
- ▶ **2. limit Q348**: patrz parametr 1. limit Q347
- ▶ **3. limit Q349**: patrz parametr 1. limit Q347
- ▶ **Promień naroża Q220**: promień dla naroża na limitach (Q347 - Q349). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## 5.9 Przykłady programowania

### Przykład: frezowanie wybrania, czopu i rowka



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKĄTNY	Definicja cyklu Obróbka zewnętrzna
Q218=90 ;1. DŁUGOŚĆ BOKU	
Q424=100 ;WYMIAR PÓŁWYROBU 1	
Q219=80 ;2. DŁUGOŚĆ BOKU	
Q425=100 ;WYMIAR PÓŁWYROBU 2	
Q220=0 ;PROMIEŃ NAROŻA	
Q368=0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q224=0 ;POZYCJA OBROTU	
Q367=0 ;DŁUGOŚĆ CZOPU	
Q207=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-30 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q206=250 ;POSUW WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=20 ;2. BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q370=1 ;NAKLADANIE TORÓW	
Q437=0 ;POZYCJA NAJAZDU	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Wywołanie cyklu obróbka zewnętrzna
7 CYCL DEF 252 KIESZEŃ OKRĄGŁA	Definicja cyklu kieszeń okrągła
Q215=0 ;ZAKRES OBROBKI	
Q223=50 ;SREDNICA OKREGU	
Q368=0.2 ;NADDATEK Z BOKU	
Q207=500 ;POSUW FREZOWANIA	

## Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

### 5.9 Przykłady programowania

Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-30	;GŁĘBOKOŚĆ	
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI	
Q206=150	;POSUW WCIECIA WGL.	
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW	
Q366=1	;WCIECIE	
Q385=750	;POSUW OBRÓBK WYKAŃCZAJĄCEJ	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Wywołanie cyklu kieszeń okrągła
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Zmiana narzędzia
10 TOLL CALL 2 Z S5000		Wywołanie narzędzia - frez do rowków wpustowych
11 CYCL DEF 254 OKRĄGLY ROWEK		Definicja cyklu rowki
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI	
Q219=8	;SZEROKOŚĆ ROWKA	
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU	
Q375=70	;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA	
Q367=0	;BAZA POŁOŻENIE ROWKA	Pozycjonowanie wstępne w X/Y nie jest konieczne
Q216=+50	;ŚRODEK 1. OSI	
Q217=+50	;ŚRODEK 2. OSI	
Q376=+45	;KĄT STARTU	
Q248=90	;KAT ROZWARCIA	
Q378=180	;INKREMENTACJA KĄTA	Punkt startu 2. rowka
Q377=2	;LICZBA ZABIEGÓW OBR.	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ	
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI	
Q206=150	;POSUW WCIECIA WGL.	
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q366=1	;WCIECIE	
12 CYCL CALL FMAX M3		Wywołanie cyklu
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
14 END PGM C210 MM		

# 6

**Cykle obróbkowe:  
definiowanie  
wzorów**



## Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

### 6.1 Podstawy

#### 6.1 Podstawy

##### Przegląd

TNC oddaje 2 cykle do dyspozycji, przy pomocy których można wytwarzać bezpośrednio wzorce punktowe:

Cykl	Softkey	Strona
220 WZÓR PUNKTOWY NA OKRĘGU		165
221 WZÓR PUNKTOWY NA LINII		168

Następujące cykle obróbki można kombinować z cyklami 220 i 221:



Jeśli należy wytwarzać nieregularne wzory punktowe, to proszę używać tabeli punktów z **CYCL CALL PAT** (patrz "Tabele punktów", strona 56).

Funkcja **PATTERN DEF** udostępnia dalsze regularne szablony punktowe (patrz "Definicja wzorca PATTERN DEF", strona 50).

cykl 200	WIERCENIE
cykl 201	ROZWIERCANIE DOKŁADNE OTWORU
cykl 202	WYTACZANIE
cykl 203	UNIWERSALNE WIERCENIE
cykl 204	POGŁĘBIANIE WSTECZNE
cykl 205	WIERCENIE UNIWERSALNE GŁĘBOKIE
cykl 206	GWINTOWANIE NOWE z uchwytem wyrównawczym
cykl 207	GWINTOWANIE GS NOWE bez uchwytu wyrównawczego
cykl 208	FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ
cykl 209	GWINTOWANIE ŁAMANIE WIÓRA
cykl 240	NAKIEŁKOWANIE
cykl 251	KIESZEN PROSTOKATNA
cykl 252	KIESZEN OKRAGŁA
cykl 253	FREZOWANIE ROWKÓW
cykl 254	OKRAGŁY ROWEK (możliwy w kombinacji tylko wraz z cyklem 221)
cykl 256	CZOP PROSTOKATNY
cykl 257	CZOP OKRAGŁY
cykl 262	FREZOWANIE GWINTÓW
cykl 263	FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH
cykl 264	FREZOWANIE GWINTÓW POD ODWIERTY
cykl 265	HELIX-FREZOWANIE GWINTÓW PO LINII SRUBOWEJ
cykl 267	FREZOWANIE GWINTÓW ZEWNĘTRZNYCH

## 6.2 WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220)

### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.  
Kolejność:
  - 2. najazd na bezpieczną wysokość (oś wrzeczona)
  - najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
  - przemieszczenie na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu (oś wrzeczona)
- 2 od tej pozycji TNC wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie ruchem po prostej lub ruchem kołowym na punkt startu następnej obróbki; narzędzie znajduje się przy tym na bezpiecznej wysokości (lub 2. bezpiecznej wysokości)
- 4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie operacje obróbki zostaną wykonane

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 220 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 220 wywołuje automatycznie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

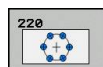
Jeśli kombinujemy jeden z cykli obróbkowych 200 do 209 i 251 do 267 z cyklem 220, to działają bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2. bezpieczna wysokość z cyklu 220.

Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

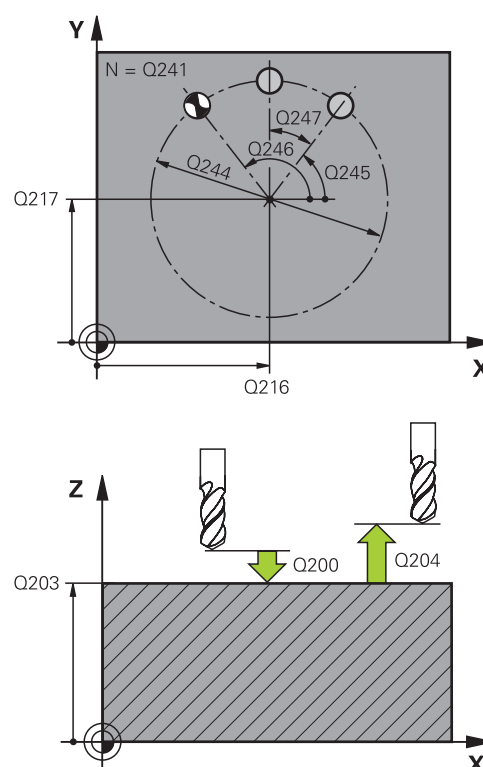
## Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

### 6.2 WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q216 (absolutnie):** środek wycinka koła w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q217 (absolutnie):** środek wycinka koła w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Średnica wycinka koła Q244:** średnica wycinka koła. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Kąt startu Q245 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu pierwszej obróbki na wycinku koła. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Kąt końcowy Q246 (absolutnie):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu ostatniej obróbki na wycinku koła (nie obowiązuje dla koła pełnego); wprowadzić kąt końcowy nie równy kątowi startu; jeśli wprowadzono kąt końcowy większym niż kąt startu, to obróbka w ruchu przeciwnym do RWZ, w innych przypadkach zgodnie z RWZ. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Krok kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma obróbkami na wyniku koła; jeśli krok kąta jest równy zero, to TNC oblicza krok kąta z kąta startu, kąta końcowego i liczby operacji obróbki; jeśli wprowadzono krok kąta to TNC nie uwzględnia kąta końcowego; znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara). Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Liczba powtórzeń Q241:** liczba przejść obróbkowych na wycinku koła. Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



#### NC-wiersze

##### 53 CYKL DEF 220 WZÓR NA OKRĘGU

Q216=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q217=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q244=80 ;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA

Q245=+0 ;KĄT STARTU

Q246=+360;KĄT KOŃCOWY

Q247=+0 ;INKREMENTACJA KĄTA

Q241=8 ;LICZBA ZABIEGÓW OBR.

Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q203=+30 ;WSPŁ. POWIERZCHNI

## WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220) 6.2

- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301**: określić jak narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
  - 0**: między zabiegami obróbkowymi przejazd na bezpieczną wysokość
  - 1**: między zabiegami obróbkowymi przejazd na 2. bezpieczną wysokość
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1**  
**Q365**: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
  - 0**: między zabiegami przejazd po prostej
  - 1**: między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA

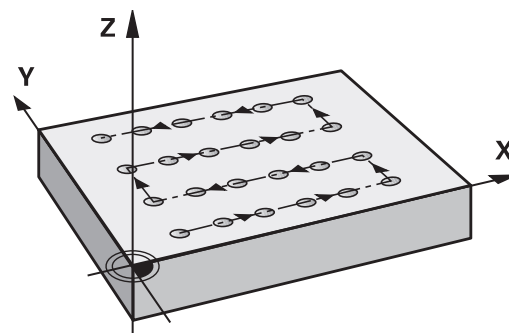
## Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

### 6.3 WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221)

#### 6.3 WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221)

##### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.  
Kolejność:
  - 2. najazd na bezpieczną wysokość (oś wrzeciona)
  - najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
  - przemieszczenie na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu (oś wrzeciona)
- 2 od tej pozycji TNC wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie w kierunku dodatnim osi głównej do punktu startu następnej obróbki; narzędzie znajduje się przy tym na bezpiecznej wysokości (lub na 2-giej bezpiecznej wysokości)
- 4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie operacje obróbki zostaną wykonane; narzędzie znajduje się w ostatnim punkcie pierwszego wiersza
- 5 Następnie TNC przemieszcza narzędzie do ostatniego punktu drugiego wiersza i wykonuje tam obróbkę
- 6 Stamtąd TNC pozycjonuje narzędzie w kierunku ujemnym osi głównej do punktu startu następnej obróbki
- 7 Ta operacja (6) powtarza się, aż wszystkie powtórzenia obróbki drugiego wiersza zostaną wykonane
- 8 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie do punktu startu następnego wiersza
- 9 Ruchem wahadłowym zostają odpracowane wszystkie dalsze wiersze



##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 221 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 221 wywołuje automatycznie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

Jeśli kombinujemy jeden z cykli obróbkowych 200 do 209 i 251 do 267 z cyklem 221, to działają bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2. bezpieczna wysokość i położenie przy obrocie z cyklu 221.

Jeśli używa się cyklu 254 Okrągły rowek w połączeniu z cyklem 221, to położenie rowka 0 nie jest dozwolone.

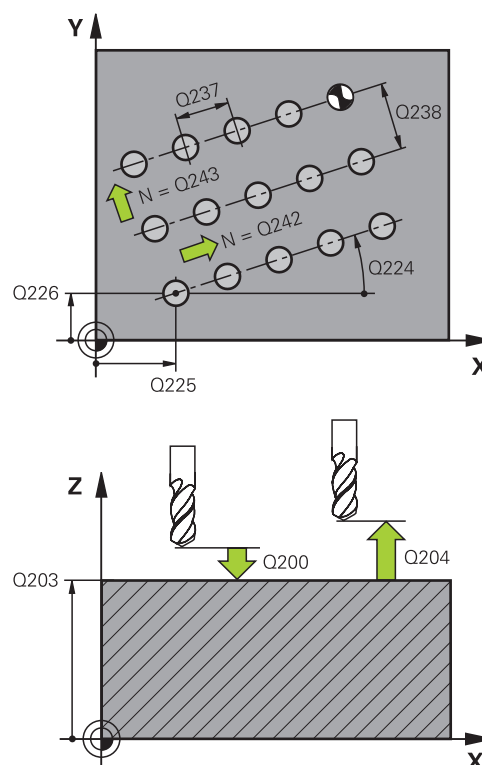
Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.



## Parametry cyklu



- ▶ **Punkt startu 1. osi Q225 (absolutnie):** współrzędna punktu startu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Punkt startu 2-giej osi Q226 (absolutnie):** współrzędna punktu startu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odstęp 1-szej osi Q237 (przyrostowo):** odstęp pojedynczych punktów w wierszu
- ▶ **Odstp 2-giej osi Q238 (przyrostowo):** odstęp pojedynczych wierszy między sobą
- ▶ **Liczba kolumn Q242:** liczba obróbek w wierszu
- ▶ **Liczba wierszy Q243:** liczba wierszy
- ▶ **Kąt położenia Q224 (absolutny):** kąt, o jaki zostaje obrócony cały rysunek układu; środek obrotu leży w punkcie startu
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić jak narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
  - 0: między zabiegami obróbkowymi przejazd na bezpieczną wysokość
  - 1: między zabiegami obróbkowymi przejazd na 2. bezpieczną wysokość



### NC-wiersze

#### 54 CYCL DEF 221 WZORY NA LINIACH

Q225=+15 ;PUNKT STARTU 1. OSI

Q226=+15 ;PUNKT STARTU 2. OSI

Q237=+10 ;ODSTĘP 1. OSI

Q237=+8 ;ODSTĘP 2. OSI

Q240=6 ;LICZBA KOLUMN

Q240=4 ;LICZBA WIERSZY

Q224=+15 ;POZYCJA OBROTOWA

Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q203=+30 ;WSPŁ. POWIERZCHNI

Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.

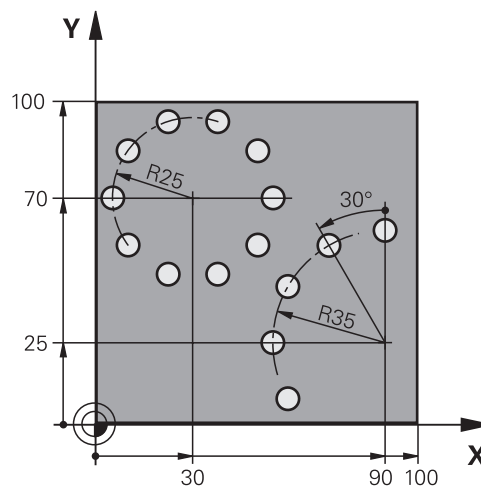
Q301=1 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ

## Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

### 6.4 Przykłady programowania

#### 6.4 Przykłady programowania

##### Przykład: okręgi otworów



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;POSUW WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=4 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=0 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q211=0.25 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
6 CYCL DEF 220 WZÓR NA OKRĘGU	Definicja cyklu koło otworu 1, CYKL 200 zostaj wywołany automatycznie, Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q216=+30 ;ŚRODEK 1. OSI	
Q217=+70 ;ŚRODEK 2. OSI	
Q244=50 ;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA	
Q245=+0 ;KĄT STARTU	
Q246=+360 ;KĄT KOŃCOWY	
Q247=+0 ;INKREMENTACJA KĄTA	
Q241=10 ;LICZBA ZABIEGÓW OBR.	
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=100 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q301=1 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ	

Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA	
7 CYCL DEF 220 WZÓR NA OKRĘGU		Definicja cyklu koło otworu 2, CYKL 200 zostaj wywołany automatycznie, Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q216=+90	;ŚRODEK 1. OSI	
Q217=+25	;ŚRODEK 2. OSI	
Q244=70	;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA	
Q245=+90	;KĄT STARTU	
Q246=+360	;KĄT KOŃCOWY	
Q247=30	;INKREMENTACJA KĄTA	
Q241=5	;LICZBA ZABIEGÓW OBR.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=100	;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ	
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
9 END PGM BOHRB MM		



# 7

**Cykle obróbkowe:  
kieszonki konturu**

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.1 SL-cykle

#### 7.1 SL-cykle

##### Podstawy

Przy pomocy SL-cykli można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z 12 konturów częściowych (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe proszę wprowadzać jako podprogramy. Z listy konturów częściowych (numery podprogramów), które zostaną podane w cyklu 14 KONTUR, TNC oblicza cały kontur.



Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.

SL-cykle przeprowadzają wewnętrznie obszerne i kompleksowe obliczenia oraz wynikające z nich zabiegi obróbkowe. Dla upewnienia się o prawidłowym przebiegu programu należy przeprowadzić w każdym przypadku graficzny test programu ! W ten prosty sposób można stwierdzić, czy zgenerowany przez TNC zabieg obróbkowy prawidłowo przebiega.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

##### Właściwości podprogramów

- Przeliczenia współrzędnych są dozwolone. Jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie wycinków konturów, to działają one także w następnych podprogramach, nie muszą zostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- TNC rozpoznaje kieszeń, jeśli kontur obwodzi się od wewnątrz, np. zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara z korekcją promienia RR
- TNC rozpoznaje wysepkę, jeśli kontur obwodzi się od wewnątrz, np. zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara z korekcją promienia RL
- Podprogramy nie mogą zawierać żadnych współrzędnych w osi wrzeciona
- Proszę programować w pierwszym wierszu podprogramu zawsze obydwie osie.
- Jeżeli używamy Q-parametrów, to należy przeprowadzać obliczenia i przyporządkowania tylko w obrębie danego podprogramu konturu

##### Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli







0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 DANE KONTURU
...
16 CYCL DEF 21 WIERCENIE WSTĘPNE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...

**Właściwości cykli obróbki**

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość - należy pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu na bezpieczną pozycję
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych “ jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych TNC dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym tangencjalnym
- Przy wykańczaniu powierzchni dna TNC przemieszcza narzędzie również na torze kołowym stycznym do przedmiotu (np. oś wrzeczona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- TNC obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym

Dane wymiarów obróbki, jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu 20 jako DANE KONTURU.

**Przegląd**

Cykl	Softkey	Strona
14 KONTUR (koniecznie wymagane)		176
20 DANE KONTURU (koniecznie wymagane)		180
21 WIERCENIE WSTĘPNE (użycie pozostawione do wyboru)		182
22 PRZECIĄGANIE (koniecznie wymagane)		184
23 WYKAŃCZANIE DNA (użycie do wyboru)		188
24 WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BOCZNYCH (użycie do wyboru)		190

**Rozszerzone cykle:**

Cykl	Softkey	Strona
25 LINIA KONTURU		193
270 DANE TRAJEKTORII KONTURU		195

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.2 KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37)

#### 7.2 KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37)

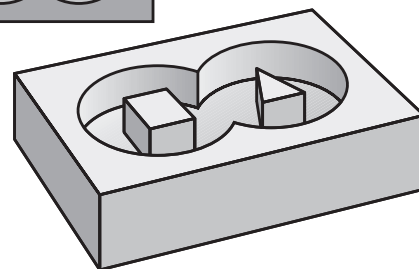
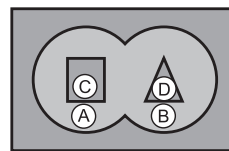
##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!

W cyklu 14 KONTUR wyszczególnia się wszystkie podprogramy, które mają być przeniesione do jednego ogólnego konturu.



Cykl 14 jest DEF-aktywny, to znaczy od jego definicji działa on w programie.

W cyklu 14 można wyszczególnić maksymalnie 12 podprogramów (podkonturów).



#### Parametry cyklu

14  
LBL 1...N

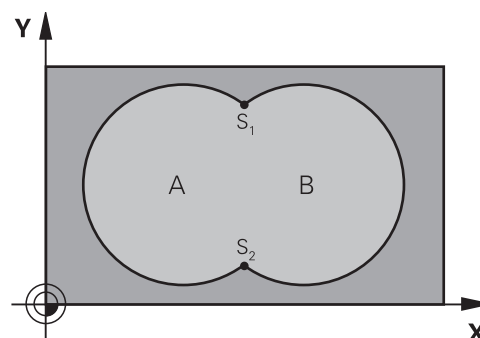
- ▶ **Numery znaczników dla konturu** : wprowadzić wszystkie numery znaczników pojedynczych podprogramów, które mają być przeniesione do jednego konturu. każdy numer potwierdzić przyciskiem ENT i wprowadzanie danych zakończyć przyciskiem END. Zapis do 12 numerów podprogramów włącznie, od 1 do 65535



## 7.3 Nakładające się kontury

### Podstawy

Kieszenie i wyseпки można nałożyć na siebie dla otrzymania nowego konturu. W ten sposób można powierzchnię wybrania powiększyć poprzez nałożenie na nią innego wybrania lub można zmniejszyć wysepkę.



### NC-wiersze

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
```

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

### Podprogramy: nałożone na siebie wybrania



Niżej pokazane przykłady programowania są podprogramami konturu, które zostają wywołane w programie głównym cyklu 14 KONTUR.

Kieszenie A i B nakładają się na siebie.

TNC oblicza punkty przecięcia S1 i S2, one nie muszą zostać zaprogramowane.

Wybrania są programowane jako koła pełne.

#### Podprogram 1: kieszeń A

```
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
```

#### Podprogram 2: kieszeń B

```
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
```

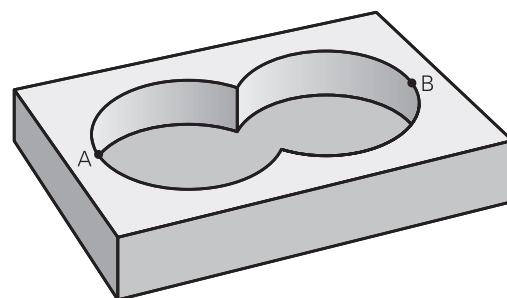
## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.3 Nakładające się kontury

#### Powierzchnia „sumarna“

Obwiednie powierzchnie wycinkowe A i B łącznie z powierzchnią nakładania się mają zostać obrobione:

- Powierzchnie A i B muszą być kieszeniami.
- Pierwsza kieszeń (w cyklu 14) musi rozpoczynać się poza drugą.



#### Powierzchnia A:

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

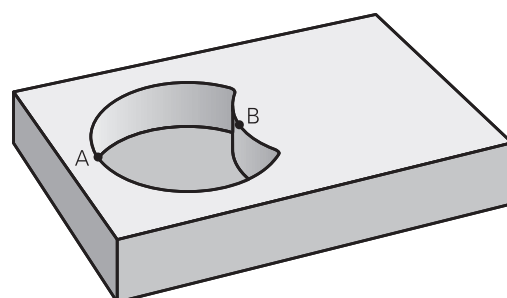
#### Powierzchnia B:

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

#### Powierzchnia „różnicy“

Powierzchnia A ma zostać obrobiona bez wycinka pokrytego przez B:

- Powierzchnia A musi być kieszenią i B musi być wysepką.
- A musi rozpoczynać się poza B.
- B musi zaczynać się w obrębie A



#### Powierzchnia A:

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

**Powierzchnia B:**

56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

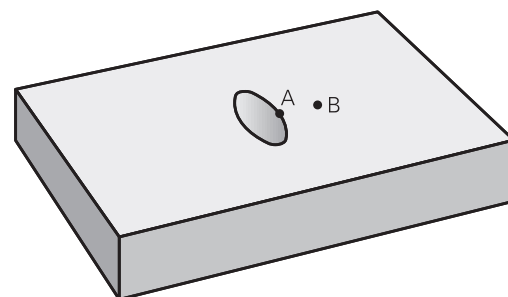
59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0

**Powierzchnia „przecięcia”**

Powierzchnia przykryta zarówno przez A jak i przez B ma zostać obrobiona. (Po prostu przykryte powierzchnie mają pozostać nieobrobione).

- A i B muszą być kieszeniami.
- A rozpoczynać się wewnątrz B.

**Powierzchnia A:**

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

**Powierzchnia B:**

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

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.4 DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120)

#### 7.4 DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120)

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!

W cyklu 20 podaje się informacje dotyczące obróbki dla podprogramów z konturami częściowymi (wycinkowymi).



Cykl 20 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 20 jest aktywny w programie obróbki od momentu jego zdefiniowania.

Podane w cyklu 20 informacje o obróbce obowiązują dla cykli 21 do 24.

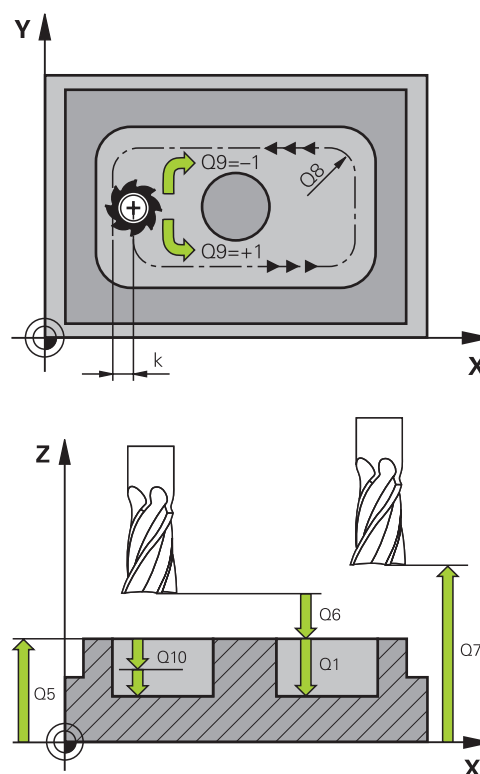
Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC wykonuje odpowiedni cykl na głębokości = 0.

Jeśli SL-cykle są używane w programach z Q-parametrami, nie wolno parametrów Q1 do Q20 zastosować jako parametrów programu.

## Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno kieszeni. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nakładanie się torów Współczynnik Q2**: Q2 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Zakres wprowadzenia -0,0001 bis 1,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q4** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu Q5** (absolutnie): absolutna współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q7** (absolutnie): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym przedmiotem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Promień zaokrąglenia wewnętrznego Q8**: promień zaokrąglenia na wewnętrznych „narożach”; wprowadzona wartość odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia i jest wykorzystywana dla obliczania płynniejszego przemieszczenia pomiędzy elementami konturu. **Q8 to nie promień, wstawiany przez TNC jako oddzielny element konturu pomiędzy programowanymi elementami!** Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Kierunek obrotu? Q9**: kierunek obróbki dla kieszeni
  - Q9 = -1 ruch przeciwbieżny dla kieszeni i wysepki
  - Q9 = +1 ruch współbieżny dla kieszeni i wysepki



### NC-wiersze

57 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	
Q1=-20	; GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q2=1	; NAKŁADANIE TORÓW
Q3=+0.2	; NADDATEK Z BOKU
Q4=+0.1	; NADDATEK NA GŁĘBOKOŚĆ
Q5=+30	; WSPL. POWIERZCHNI
Q6=2	; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q7=+80	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q8=0.5	; PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA
Q9=+1	; KIERUNEK OBROTU

Można sprawdzać parametry obróbki przy zatrzymaniu programu i w razie potrzeby je przepisywać innymi.

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.5 WIERCENIE WSTEPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121)

#### 7.5 WIERCENIE WSTEPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121)

##### Przebieg cyklu

Wykorzystujemy cykl 21 WIERCENIE WSTEPNE, jeśli następnie stosujemy narzędzie dla przeciągania konturu, nie dysponujące tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844). Cykl wytwarza odwiert w tym miejscu, które jest później przeciągane na przykład za pomocą cyklu 22. Cykl 21 uwzględnia dla punktów wcięcia w materiał naddatek na obróbkę wykańczającą boczną i naddatek na obróbkę wykańczającą na dnie, jak i promień narzędzia przeciągającego. Punkty wcięcia są jednocześnie punktami startu przeciągania.

Przed wywołaniem cyklu 21 należy zaprogramować dwa dalsze cykle:

- **Cykl 14 KONTUR** lub SEL CONTOUR - konieczny jest dla cyklu 21 WIERCENIE WSTEPNE, aby określić pozycję wiercenia na płaszczyźnie
- **Cykl 20 DANE KONTURU** - konieczny jest dla cyklu 21 WIERCENIE WSTEPNE, aby na przykład określić głębokość wiercenia i bezpieczny odstęp.

Przebieg cyklu:

- 1 TNC pozycjonuje najpierw narzędzie na płaszczyźnie (pozycja wynika z konturu, zdefiniowanego uprzednio w cyklu 14 lub SEL CONTOUR oraz z informacji o narzędziach do przeciągania)
- 2 Następnie narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną odległość. (Bezpieczny odstęp podajemy w cyklu 20 DANE KONTURU)
- 3 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **Fod** aktualnej pozycji do pierwszej głębokości wcięcia
- 4 Następnie TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z powrotem i ponownie na pierwszą głębokość wcięcia, zmniejszoną o dystans postoju **t**.
- 5 Sterowanie samodzielnie ustala dystans zatrzymania:
  - Głębokość wiercenia do 30 mm:  $t = 0,6 \text{ mm}$
  - Głębokość wiercenia powyżej 30 mm:  $t = \text{głębokość wiercenia}/50$
  - maksymalny odstęp wyprzedzania: 7 mm
- 6 Następnie narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** o dalszą głębokość wcięcia
- 7 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość wiercenia. Przy tym zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą dna
- 8 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

## Proszę uwzględnić przy programowaniu!



TNC nie uwzględnia zaprogramowanej w **TOOL CALL**-wierszu wartości delta **DR** dla obliczenia punktów wcięcia w materiał.

W wąskich miejscach TNC nie może niekiedy dokonać wiercenia wstępnego, przy pomocy narzędzia większego niż narzędzie do obróbki zgrubnej.

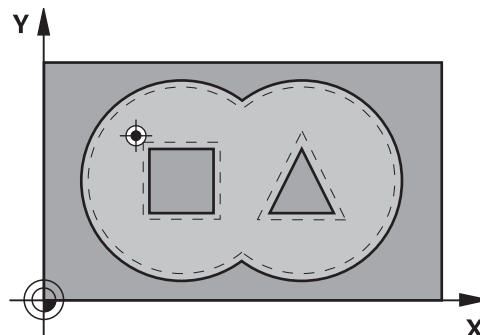
Jeśli  $Q13=0$ , to wykorzystywane są dane narzędzia, znajdującego się we wrzecionie.

Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle**, **posAfterContPocket** na **ToolAxClearanceHeight**.

## Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość wcięcia w materiał Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte (znak liczby przy ujemnym kierunku pracy „-“). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w głąb Q11**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcinaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Numer/nazwa rozwiertaka Q13**: numer lub nazwa narzędzia - rozwiertaka. Zakres wprowadzenia 0 do 32767.9 przy zapisie numerów, maksymalnie 16 znaków przy zapisie nazwy. Jeśli  $Q13=0$ , to wykorzystywane są dane narzędzia, znajdującego się we wrzecionie.



### NC-wiersze

**58 CYCL DEF 21 NAWIERCANIE**

**Q10=+5 ; GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA**

**Q11=100 ; POSUW WCIĘCIA WGL.**

**Q13=1 ; PRZECIĄGACZ**

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.6 PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122)

#### 7.6 PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122)

##### Przebieg cyklu

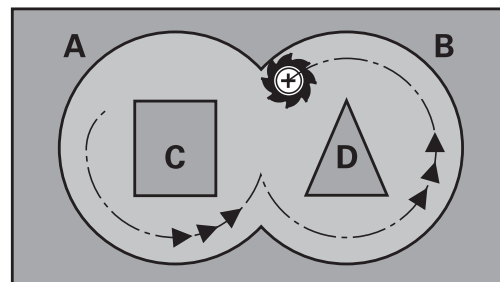
Przy pomocy cyklu 22 ROZWIERCANIE określamy dane technologiczne dla rozwiercania.

Przed wywołaniem cyklu 22 należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl 14 KONTUR lub SEL CONTUR
- Cykl 20 DANE KONTURU
- ewentualnie cykl 21 WEIRCENIE WSTEPNE

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia; przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
- 2 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 kontur od wewnątrz na zewnątrz
- 3 Przy tym kontury wysepki (tu: C/D) zostają wyfrezowane ze zbliżeniem do konturu kieszeni (tu: A/B)
- 4 W następnym kroku TNC przemieszcza narzędzie na następną głębokość wcięcia i powtarza operację skrawania, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość
- 5 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.





## Proszę uwzględnić przy programowaniu!



W danym przypadku proszę użyć freza z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844), albo wywiercić wstępnie przy pomocy cyklu 21.

Zachowanie przy wcięciu cyklu 22 określamy przy pomocy parametru Q19 i w tabeli narzędzi, w szpaltach **ANGLE** i **LCUTS** :

- Jeśli zdefiniowano Q19=0, to TNC zagłębia się w materiał zasadniczo prostopadle, nawet jeśli określono dla aktywnego narzędzia kąt zagłębienia (**ANGLE**)
- Jeśli zdefiniowano **ANGLE**=90°, to TNC zagłębia się w materiał prostopadle. Jako posuwu zagłębienia używa się posuwu ruchu wahadłowego Q19
- Jeśli posuw wahadłowy Q19 zdefiniowano w cyklu 22 i **ANGLE** pomiędzy 0,1 i 89,999 w tabeli narzędzi, to TNC zagłębia się w materiał ze zdefiniowanym **ANGLE** po linii śrubowej
- Jeśli zdefiniowano posuw ruchu wahadłowego w cyklu 22 i brak **ANGLE** w tabeli narzędzi, to TNC wydaje komunikat o błędach
- Jeśli układ geometryczny nie pozwala na zagłębienie w materiał po linii śrubowej (geometria rowka), to TNC próbuje zagłębić narzędzie w materiał ruchem wahadłowym. Długość odchylenia wahadłowego zostaje obliczana z **LCUTS** i **ANGLE** (długość odchylenia ruchu wahadłowego =  $LCUTS / \tan ANGLE$ )

W przypadku konturów kieszeni z ostrymi narożami wewnętrznymi może pozostać resztką materiału przy przeciąganiu, jeśli używa się współczynnika nałożenia większego od 1. Szczególnie tor przejścia, leżący najdalej wewnątrz należy skontrolować w grafice testowej i w razie konieczności nieznacznie zmienić współczynnik nałożenia. W ten sposób można osiągnąć inne rozplanowanie przejść, co często prowadzi dożądanego rezultatu.

Przy dodatkowym rozwiercaniu TNC nie uwzględnia zdefiniowanej wartości zużycia **DR** rozwiertaka zgrubnego.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Po wykonaniu cyklu SL należy zaprogramować pierwszy ruch przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki z obydwoma współrzędnymi, np. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.6 PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Narzędzie wstępne rozwiercania Q18** lub **QS18**: numer narzędzia, przy pomocy którego TNC dokonało wstępnego rozwiercania. Przełączenie na zapis nazwy: softkey **NAZWA NARZĘDZIA** nacisnąć. TNC dołącza cudzysłów automatycznie, jeśli opuszcza się pole zapisu. Jeżeli nie dokonano wstępnego rozwiercania, to proszę wprowadzić „0”; jeśli wprowadzimy tu określony numer lub nazwę, TNC rozwierca tylko ten fragment, który nie mógł zostać obrabiony przy pomocy zgrubnego rozwiertaka. Jeżeli nie można najechać bezpośrednio obszaru przeciągania na gotowo, to TNC wcina się ruchem wahadłowym; w tym celu należy zdefiniować w tabeli narzędzi **TOOL.T** długość ostrzy **LCUTS** i maksymalny kąt wcięcia **ANGLE**. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach. Zakres wprowadzenia od 0 do 99999 przy zapisie numeru, maksymalnie 16 znaków przy zapisie nazwy
- ▶ **Posuw wahadłowy Q19**: posuw wahadłowy w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw ruchu powrotnego Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe po obróbce w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, TNC wysuwa narzędzie z materiału z posuwem Q12. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX,FAUTO**

#### NC-wiersze

59 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	
Q10=+5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=750	;POSUW PRZECIĄGANIA
Q18=1	;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY
Q19=150	;POSUW WAHADŁOWY
Q208=9999	;POSUW POWROTU
Q401=80	;REDUKOWANIE POSUWU
Q404=0	;STRATEGIA PRZECIĄGANIA DODATK.

- ▶ **Współcz. posuwu w % Q401:** procentualny współczynnik, o który TNC redukuje posuw obróbki (Q12), jak tylko narzędzie zacznie przemieszczać się całym swoim obwodem w materiale. Jeśli operator korzysta z redukowania posuwu, to może on zdefiniować posuw rozwiercania tak dużym, iż przy określonym w cyklu 20 nakładaniu się torów (Q2) zapanują optymalne warunki skrawania. TNC redukuje wówczas posuw na przejściach lub w wąskich miejscach konturu jak to zdefiniował operator, tak iż czas obróbki powinien łącznie zostać skrócony. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 100,0000
- ▶ **Strategia rozwiercania dodatkowego Q404:** określić, jak TNC ma wykonywać rozwiercanie dodatkowe, jeśli promień rozwiertaka do obróbki dodatkowej jest większa niż połowa narzędzia dla rozwiercania wstępnego:
  - Q404=0:  
TNC przemieszcza narzędzie między rozwiercanymi obszarami na aktualnej głębokości wzdłuż konturu
  - Q404=1:  
TNC odsuwa narzędzie między rozwiercanymi obszarami na bezpieczną odległość i przejeżdża następnie na punkt startu następnego obszaru rozwiercania

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.7 OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123)

#### 7.7 OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123)

##### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 23 OBROBKA WYKANCZ. DNA zostaje obrabiany zaprogramowany w cyklu 20 naddatek na głębokości. TNC przemieszcza narzędzie delikatnie (pionowy okrąg tangencjalny) do obrabianej powierzchni, o ile istnieje dostatecznie dużo miejsca dla tego celu. W przypadku braku dostatecznego wolnego miejsca TNC przemieszcza narzędzie prostopadle na głębokość. Następnie pozostały po rozwiercaniu naddatek dla obróbki wykańczającej zostaje zdjęty.

Przed wywołaniem cyklu 23 należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl 14 KONTUR lub SEL CONTUR
- Cykl 20 DANE KONTURU
- ewentualnie cykl 21 WEIRCENIE WSTEPNE
- ewentualnie cykl 22 ROZWIERCANIE

##### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość na biegu szybkim FMAX.
- 2 Następnie wykonywane jest przemieszczenie w osi narzędzia z posuwem Q11.
- 3 TNC przemieszcza narzędzie delikatnie (pionowy okrąg tangencjalny) do obrabianej powierzchni, o ile istnieje dostatecznie dużo miejsca dla tego celu. W przypadku braku dostatecznego wolnego miejsca TNC przemieszcza narzędzie prostopadle na głębokość
- 4 Pozostały po rozwiercaniu naddatek dla obróbki wykańczającej zostaje zdjęty.
- 5 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



TNC ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej dna samoczynnie. Punkt startu zależy od ilości miejsca w kieszeni.

Promień wejścia dla wypozyjonowania na głębokości końcowej jest wyznaczony na stałe i niezależny od kąta wcięcia narzędzia.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

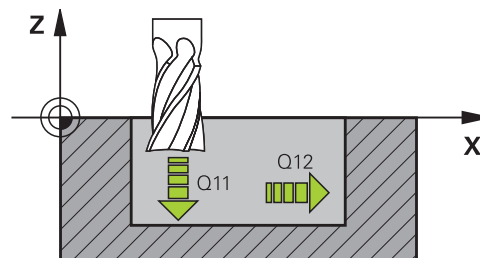
Po wykonaniu cyklu SL należy zaprogramować pierwszy ruch przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki z obydwoma współrzędnymi, np. L X+80 Y+0 R0 FMAX.

Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

### Parametry cyklu



- ▶ **Posuw wcięcia wstęp Q11:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcinaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12:** posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw ruchu powrotnego Q208:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe po obróbce w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, TNC wysuwa narzędzie z materiału z posuwem Q12. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO



### NC-wiersze

60 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA  
GOTOWO DNA

Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.

Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA

Q208=9999;POSUW POWROTU

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.8 OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124)

#### 7.8 OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124)

##### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 24 OBROBKA WYKANCZ. BOKU zostaje obrabiany zaprogramowany w cyklu 20 naddatek na bokach. Można wykonywać ten cykl ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym.

Przed wywołaniem cyklu 24 należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl 14 KONTUR lub SEL CONTUR
- Cykl 20 DANE KONTURU
- ewentualnie cykl 21 Wiercenie wstępne
- ewentualnie cykl 22 ROZWIERCANIE

##### Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad półwyrobem na punkt startu pozycji najazdu. Ta pozycja na płaszczyźnie wynika poprzez tangencjalny tor kołowy, na którym TNC przemieszcza narzędzie potem do konturu
- 2 Następnie TNC przemieszcza narzędzie na pierwszą głębokość wcięcia z posuwem wcinania na głębokość
- 3 TNC przemieszcza narzędzie delikatnie do konturu, aż cały kontur zostanie obrobiony na gotowo. Przy tym każdy subkontur zostaje obrabiany na gotowo oddzielnie
- 4 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

Suma nadatku obróbki na got. boku(Q14) i promienia narzędzia obróbki na gotowo musi być mniejsza niż suma nadatku obróbki na got. boku (Q3, cykl 20) i promienia narzędzia przeciągania.

Jeśli w cyklu 20 nie zdefiniowano nadatku, to sterowanie wydaje komunikat o błędach "Promień narzędzia za duży".

Nadatek boku Q14 pozostaje po obróbce na gotowo, czyli musi być on mniejszy niż nadatek w cyklu 20.

Jeśli odpracowujemy cykl 24 bez uprzedniego rozwiercenia przy pomocy cyklu 22, to obowiązuje pokazane uprzednio obliczeniu; promień rozwiertaka ma wówczas wartość „0”.

Można używać cyklu 24 także dla frezowania konturu. Należy wówczas

- Zdefiniować przewidziany do frezowania kontur jako pojedynczą wysepkę (bez ograniczenia kieszeni) i
- zapisać w cyklu 20 nadatek na obróbkę wykańczającą (Q3) o większej wartości, niż suma z nadatku na obróbkę wykańczającą Q14 + promienia używanego narzędzia

TNC samo ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej. Punkt startu zależy od ilości miejsca w kieszeni i zaprogramowanego w cyklu 20 nadatku.

TNC oblicza punkt startu także w zależności od kolejności przy odpracowywaniu. Jeśli wybieramy cykl obróbki na gotowo klawiszem GOTO i potem uruchomiamy program, to punkt startu może leżeć w innym miejscu niż miało by to miejsce przy odpracowywaniu programu w zdefiniowanej kolejności.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Po wykonaniu cyklu SL należy zaprogramować pierwszy ruch przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki z obydwojema współrzędnymi, np. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

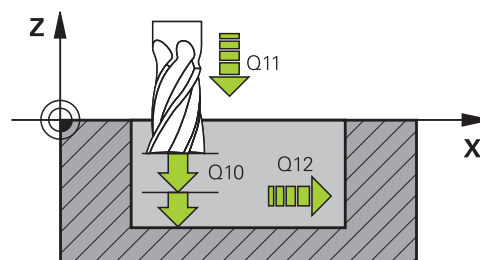
## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.8 OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Kierunek obrotu Q9:** kierunek obróbki:  
**+1:** obrót przeciwnie do ruchu wskazówek zegara  
**-1:** obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia wgłąb Q11:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcinaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12:** posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Naddatek obróbki wykańczającej boku Q14** (inkrementalnie): naddatek boku Q14 pozostaje po obróbce na gotowo. (Ten naddatek musi być mniejszy, niż naddatek w cyklu 20). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



#### NC-wiersze

61 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA  
GOTOWO BOKU

Q9=+1 ;KIERUNEK OBROTU

Q10=+5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA

Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.

Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA

Q14=+0 ;NADDATEK Z BOKU



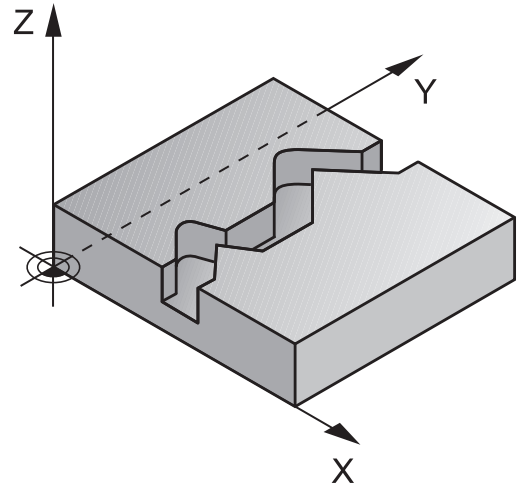
## 7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125)

### Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można wraz z cyklem 14 KONTUR – obrabiać otwarte i zamknięte kontury.

Cykl 25 LINIA KONTURU wykazuje w porównaniu do obróbki konturu z wierszami pozycjonowania znaczne zalety:

- TNC nadzoruje obróbkę na ścinki i uszkodzenia konturu. Sprawdzić kontur przy pomocy grafiki testowej
- Jeśli promień narzędzia jest za duży, to kontur musi zostać ewentualnie wtórnie obrobiony na narożach wewnętrznych
- Obróbkę można wykonywać na całej długości ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym. Rodzaj frezowania pozostanie nawet zachowany, jeśli nastąpi odbicie lustrzane konturów
- Przy kilku dosunięciach TNC może przesunąć narzędzie tam i z powrotem: w ten sposób zmniejsza się czas obróbki
- Można także wprowadzić wartości naddatków, aby w kilku przejściach roboczych dokonywać obróbki zgrubnej i wykańczającej



### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu. TNC uwzględni tylko pierwszy znacznik z cyklu 14 KONTUR.

Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.

Cykl 20 **DANE KONTURU** nie jest konieczny.

Funkcje dodatkowe **M109** i **M110** nie działają przy obróbce konturu za pomocą cyklu 25.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć możliwych kolizji:

- Bezpośrednio po cyklu 25 nie programować pozycji w postaci łańcucha wymiarowego, ponieważ odnoszą się one do pozycji narzędzia na końcu cyklu.
- Najechać we wszystkich osiach głównych zdefiniowaną (absolutną) pozycję, ponieważ pozycja narzędzia przy końcu cyklu nie odpowiada pozycji na początku cyklu.

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu Q5** (absolutnie): absolutna współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q7** (absolutnie): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym przedmiotem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q15**:  
frezowanie współbieżne: zapis = +1  
frezowanie przeciwbieżne: zapis = -1  
Na przemian frezować ruchem współbieżnym i przeciwbieżnym kilkoma wcięciami: zapis = 0

#### NC-wiersze

##### 62 CYCL DEF 25 LINIA KONTURU

Q1=-20	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU
Q5=+0	;WSPL. POWIERZCHNI
Q7=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q10=+5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
Q15=-1	;RODZAJ FREZOWANIA

## 7.10 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270)

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przy pomocy tego cyklu można określić różne właściwości cyklu 25 LINIA KONTURU.



Cykl 270 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 270 jest aktywny w programie obróbki od momentu jego zdefiniowania.

Przy wykorzystywaniu cyklu 270 w podprogramie konturu nie definiować korekcji promienia.

Definiować cykl 270 przed cyklem 25.

### Parametry cyklu



- ▶ **Rodzaj najazdu/odjazdu (1/2/3) Q390:** definicja rodzaju najazdu/odjazdu:  
Q390=1:  
najazd konturu tangencjalnie po łuku kołowym  
Q390=2:  
najazd konturu tangencjalnie po prostej  
Q390=3:  
najazd konturu prostopadle
- ▶ **Korek.promienia (0=R0/1=RL/2=RR) Q391:** definicja korekcji promienia:  
Q391=0:  
obróbka zdefiniowanego konturu bez korekcji promienia  
Q391=1:  
obróbka zdefiniowanego konturu z korekcją z lewej  
Q391=2:  
obróbka zdefiniowanego konturu z korekcją z prawej
- ▶ **Promień najazdu/odjazdu Q392:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd po łuku kołowym (Q390=1). Promień łuku wejściowego/wyjściowego. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt punktu środkowego Q393:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd po łuku kołowym (Q390=1). Kąt rozwarcia łuku wejściowego. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Odległość punktu pomocniczego Q394:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd po prostej lub prostopadły najazd (Q390=2 lub Q390=3). Odległość punktu pomocniczego, od którego TNC ma najeżdżać kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

### NC-wiersze

62 CYCL DEF 270 DANE TRAJEKTORII KONTURU	
Q390=1	;RODZAJ NAJAZDU
Q391=1	;KOREKCJA PROMIENIA
Q392=3	;PROMIEN
Q393=+45	;KĄT PUNKTU ŚRODKOWEGO
Q394=+2	;ODSTĘP

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)

#### 7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)

##### Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można wraz z cyklem 14 **KONTUR** obrabiać otwarte oraz zamknięte rowki lub rowki konturu na gotowo przy pomocy metody frezowania wirowego (przecinkowego).

Przy frezowaniu przecinkowym można dokonać przemieszczenia z dużą głębokością skrawania i znaczną prędkością skrawania, ponieważ poprzez równomierne warunki skrawania nie dochodzi do zaostrego wpływu czynników zużycia na narzędzie. Przy zastosowaniu płytek skrawających można wykorzystywać całą długość ostrzy i zwiększać w ten sposób osiągany wolumen skrawania na jeden ząb. Przy tym frezowanie przecinkowe nie narusza mechaniki maszyny.

W zależności od wyboru parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka na gotowo boku

##### Obróbka zgrubna dla zamkniętego rowka

Opis konturu zamkniętego rowka musi rozpoczynać się zawsze z wiersza prostej (L-wiersz).

- 1 Narzędzie przemieszcza się z logiką pozycjonowania na punkt startu opisu konturu i ruchem wahadłowym ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem wcięcia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru **Q366**.
- 2 TNC dokonuje skrawania rowka kołowymi ruchami do punktu końcowego konturu. Podczas ruchu kołowego TNC przesuwa narzędzie w kierunku obróbki o zdefiniowaną przez operatora głębokość wcięcia w materiał (**Q436**). Ruch współbieżny/przeciwbieżny przemieszczenia kołowego określamy przy pomocy parametru **Q351**.
- 3 W punkcie końcowym konturu TNC przemieszcza narzędzie na bezpieczną wysokość i pozycjonuje z powrotem do punktu startu opisu konturu
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

##### Obróbka zgrubna dla zamkniętego rowka

- 5 O ile zdefiniowano naddatek na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma dosuwami. Ściankę rowka TNC najeżdża przy tym tangencjalnie wychodząc ze zdefiniowanego punktu startu. Przy tym TNC uwzględnia ruch współbieżny/przeciwbieżny

##### Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli

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

## ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275) 7.11

### Obróbka zgrubna dla otwartego rowka

Opis konturu otwartego rowka musi rozpoczynać się zawsze z wiersza najazdu (**APPR**).

- 1 Narzędzie przemieszcza się z logiką pozycjonowania na punkt startu opisu konturu, wynikający ze zdefiniowanych w **APPR**-wierszu parametrów i pozycjonuje tam prostopadle na pierwszą głębokość wcięcia w materiał
- 2 TNC dokonuje skrawania rowka kołowymi ruchami do punktu końcowego konturu. Podczas ruchu kołowego TNC przesuwa narzędzie w kierunku obróbki o zdefiniowaną przez operatora głębokość wcięcia w materiał (**Q436**). Ruch współbieżny/przeciwbieżny przemieszczenia kołowego określamy przy pomocy parametru **Q351**.
- 3 W punkcie końcowym konturu TNC przemieszcza narzędzie na bezpieczną wysokość i pozycjonuje z powrotem do punktu startu opisu konturu
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

### Obróbka wykańczająca otwartego rowka

- 5 O ile zdefiniowano naddatek na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma dosuwami. Ściankę rowka TNC najeżdża przy tym tangencjalnie wychodząc ze zdefiniowanego punktu startu **APPR**-wiersza. Przy tym TNC uwzględnia ruch współbieżny/przeciwbieżny

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Przy zastosowaniu cyklu 275 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNY można definiować w cyklu 14 KONTUR tylko jeden podprogram konturu.

W podprogramie konturu definiujemy linię środkową rowka ze wszystkimi znajdującymi się do dyspozycji funkcjami toru kształtowego.

Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.

Dla TNC konieczny jest cykl 20 DANE KONTURU nie w połączeniu z cyklem 275.

Punkt startu zamkniętego rowka nie może leżeć w narożu konturu.



#### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Aby uniknąć możliwych kolizji:

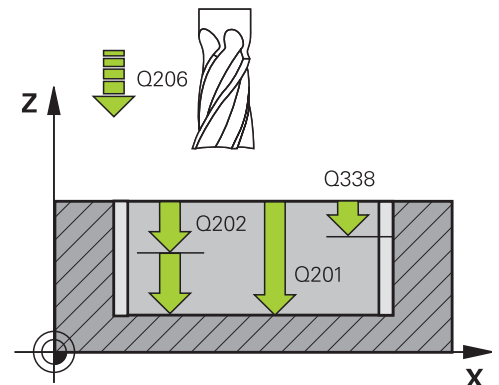
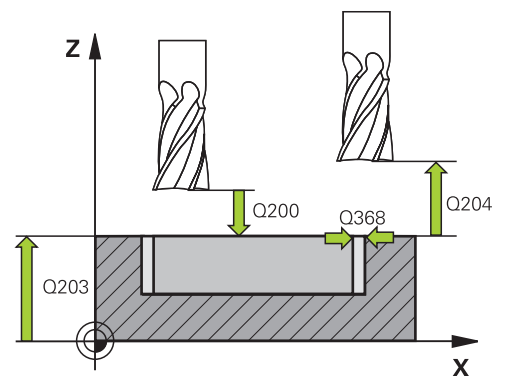
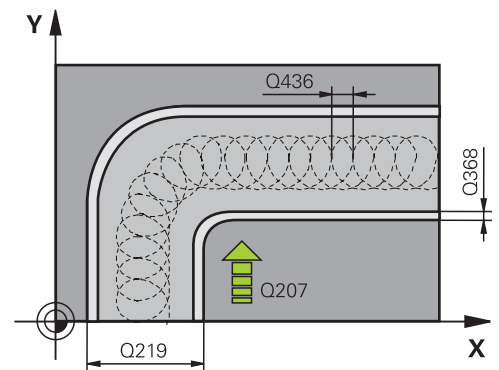
- Bezpośrednio po cyklu 275 nie programować pozycji w postaci łańcucha wymiarowego, ponieważ odnoszą się one do pozycji narzędzia na końcu cyklu.
- Najechać we wszystkich osiach głównych zdefiniowaną (absolutną) pozycję, ponieważ pozycja narzędzia przy końcu cyklu nie odpowiada pozycji na początku cyklu.

# ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275) 7.11

## Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
  - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
  - 1: tylko obróbka zgrubna
  - 2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Szerokość rowka Q219** (wartość równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to TNC dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wcięcie na jeden obieg Q436** (absolutnie): wartość, o którą TNC przesuwa narzędzie po jednym obiegu w kierunku obróbki. Zakres wprowadzenia: 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12:** posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
  - +1 = frezowanie współbieżne
  - 1 = frezowanie przeciwbieżne**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)





## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)

- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeczona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Strategia wcięcia Q366**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
  - 0** = wcięcie prostopadle. Niezależnie od zdefiniowanego w tabeli narzędzia kąta wejścia w materiał **ANGLE TNC** wcina prostopadle
  - 1** = bez funkcji
  - 2** = wcięcie w materiał ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach  
Alternatywnie **PREDEF**

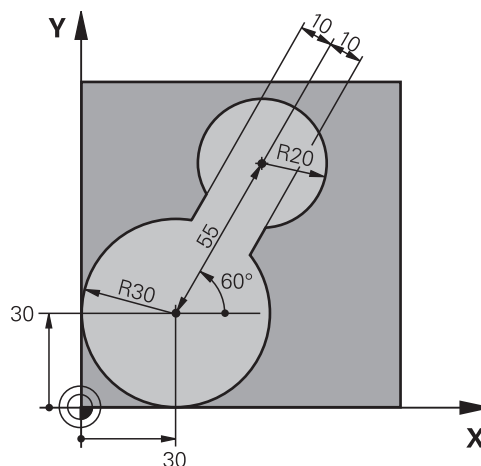
#### NC-wiersze

<b>8 CYCL DEF 275 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNY</b>	
<b>Q215=0</b>	;ZAKRES OBROBKI
<b>Q219=12</b>	;SZEROKOSC ROWKA
<b>Q368=0.2</b>	;NADDATEK Z BOKU
<b>Q436=2</b>	;WCIECIE NA JEDEN OBIEG
<b>Q207=500</b>	;POSUW FREZOWANIA
<b>Q351=+1</b>	;RODZAJ FREZOWANIA
<b>Q201=-20</b>	;GLEBOKOSC
<b>Q202=5</b>	;GLEBOKOSC WCIECIA
<b>Q206=150</b>	;POSUW WCIECIA WGL.
<b>Q338=5</b>	;WCIECIE OBR.WYK
<b>Q385=500</b>	;POSUW OBR. WYKANCZ.
<b>Q200=2</b>	;BEZPIECZNY ODSTEP
<b>Q202=5</b>	;GLEBOKOSC WCIECIA
<b>Q203=+0</b>	;WSPOL. POWIERZCHNI
<b>Q204=50</b>	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
<b>Q366=2</b>	;WCIECIE
<b>9 CYCL CALL FMAX M3</b>	



## 7.12 Przykłady programowania

Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające



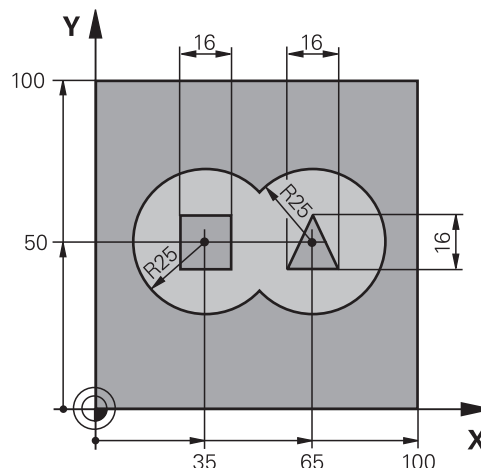
0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definicja części nieobrobionej
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Wywołanie narzędzia rozwiertaka, średnica 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określić ogólne parametry obróbki
Q1=-20	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q2=1	;NAKLADANIE TORÓW
Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU
Q4=+0	;NADDATEK NA GŁĘBOKOŚĆ
Q5=+0	;WSPL. POWIERZCHNI
Q6=2	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q7=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q8=0.1	;PROMIEN ZAOKRĄGLENIA
Q9=-1	;KIERUNEK OBROTU
8 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu przeciągnięcie wstępne
Q10=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW PRZECIĄGANIA
Q18=0	;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY
Q19=150	;POSUW WAHADŁOWY
Q208=30000	;POSUW POWROTU
9 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu przeciągnięcie wstępne
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.12 Przykłady programowania

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Wywołanie narzędzia rozwiertak, średnica 15
12 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercanie wykańczające
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q18=1 ;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY	
Q19=150 ;POSUW WAHADŁOWY	
Q208=30000 ;POSUW POWROTU	
13 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu przeciąganie wykańczające
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram konturu
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	

Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo



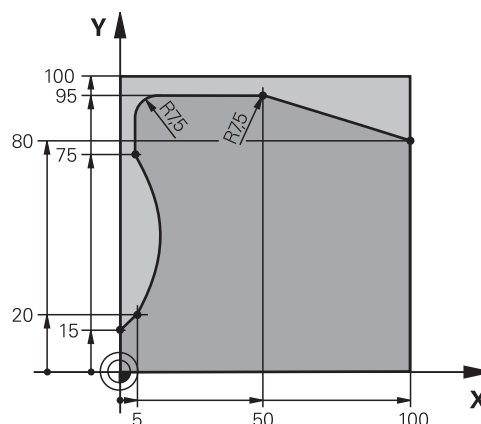
0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Wywołanie narzędzia wiertło, średnica 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	określenie podprogramów konturu
6 CYCL DEF 14.1 LABEL KONTURU 1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określić ogólne parametry obróbki
Q1=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q2=1 ;NAKLADANIE TORÓW	
Q3=+0.5 ;NADDATEK Z BOKU	
Q4=+0.5 ;NADDATEK NA GŁĘBOKOŚĆ	
Q5=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q6=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q8=0.1 ;PROMIEN ZAOKRĄGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	
8 CYCL DEF 21 NAWIERCANIE	Definicja cyklu wiercenie wstępne
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=250 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q13=2 ;PRZECIĄGACZ	
9 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu wiercenie wstępne
10 L +250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca, średnica 12
12 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercanie
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

### 7.12 Przykłady programowania

Q12=350	;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q18=0	;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY	
Q19=150	;POSUW WAHADŁOWY	
Q208=30000	;POSUW POWROTU	
13 CYCL CALL M3		Wywołane cyklu przeciąganie
14 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA		Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca dna
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=200	;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q208=30000	;POSUW POWROTU	
15 CYCL CALL		Definicja cyklu obróbka wykańczająca dna
16 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU		Definicja cyklu obróbka wykańczająca boku
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU	
Q10=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=400	;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q14=+0	;NADDATEK Z BOKU	
17 CYCL CALL		Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca z boku
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 LBL 1		Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONIE
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Podprogram 1 konturu: wybieranie po lewej
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Podprogram 2 konturu: wybieranie po prawej
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		32 L X+27 Y+50 RL
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

## Podprogram 4 konturu: wyspa trójkątna po prawej



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, średnica 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 LABEL KONTURU 1	
7 CYCL DEF 25 LINIA KONTURU	Ustalić parametry obróbki
Q1=-20	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU
Q5=+0	;WSPL. POWIERZCHNI
Q7=+250	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q10=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=200	;POSUW FREZOWANIA
Q15=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
8 CYCL CALL M3	wywołanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
10 LBL 1	Podprogram konturu
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

**Cykle obróbkowe:  
powierzchnia  
boczna cylindra**

## Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

### 8.1 Podstawy

### 8.1 Podstawy

#### Przegląd cykli powierzchni bocznej cylindra

Cykl	Softkey	Strona
27 OSŁONA CYLINDRA		209
28 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków		212
29 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka		215
39 POW. BOCZNA CYLINDRA frezowanie konturu zewnętrznego		218



## POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1) 8.2

### 8.2 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1)

#### przebieg cyklu

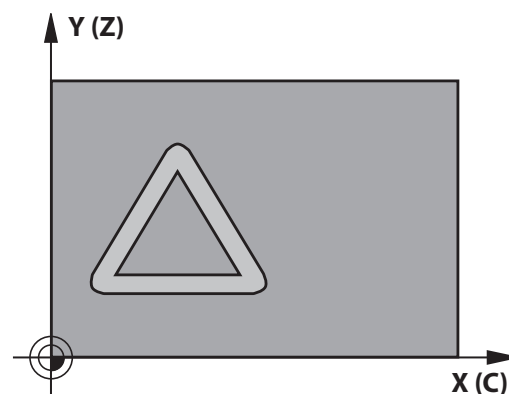
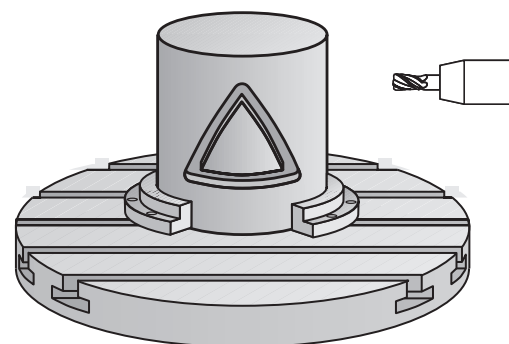
Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale kontur na osłonę cylindra. Proszę używać cyklu 28, jeśli chcemy frezować rowki prowadzące na cylindrze.

Kontur proszę opisać w podprogramie, który zostanie ustalony poprzez cykl 14 (KONTUR).

W podprogramie opisuje się kontur zawsze przy pomocy współrzędnych X i Y, niezależnie od tego jakie osie obrotu są do dyspozycji na obrabiarce. Tym samym opis konturu jest niezależny od konfiguracji maszyny. Jako funkcje toru kształtowego znajdują się L, CHF, CR, RND i CT do dyspozycji.

Dane w osi kąta (współrzędna X) można wprowadzać do wyboru w stopniach lub w mm (cale) (proszę ustalić w definicji cyklu Q17).

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia; przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
- 2 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 kontur od wewnątrz na zewnątrz
- 3 Na końcu konturu TNC przemieszcza narzędzie na Bezpieczną wysokość i z powrotem do punktu wcięcia
- 4 Kroki od 1 do 3 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1
- 5 Następnie narzędzie przemieszcza się na Bezpieczną wysokość



## Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

### 8.2 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn do używania interpolacji powierzchni bocznej cylindra.  
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.

Pamięć dla SL-cyklus jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Oś wrzeczona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego. Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach. Ewentualnie konieczne przełączenie kinematyki.

Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.

Odstęp bezpieczeństwa musi być większy niż promień narzędzia.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencjalnych elementów konturu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

## POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1) 8.2

### Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy osłoną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie powierzchni bocznej; naddatek działa w kierunku korekcji promienia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Promień cylindra Q16**: promień cylindra, na którym ma zostać obrobiony kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Rodzaj wymiarowania? stopnie =0 MM/CALE=1**  
Q17: współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (calach) zaprogramować

### NC-wiersze

63 CYCL DEF 27 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA	
Q1=-8	; GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	; NADDATEK Z BOKU
Q6=+0	; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q10=+3	; GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	; POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	; POSUW FREZOWANIA
Q16=25	; PROMIEŃ
Q17=0	; RODZAJ WYMIAROWANIA

## Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

### 8.3 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1)

### 8.3 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1)

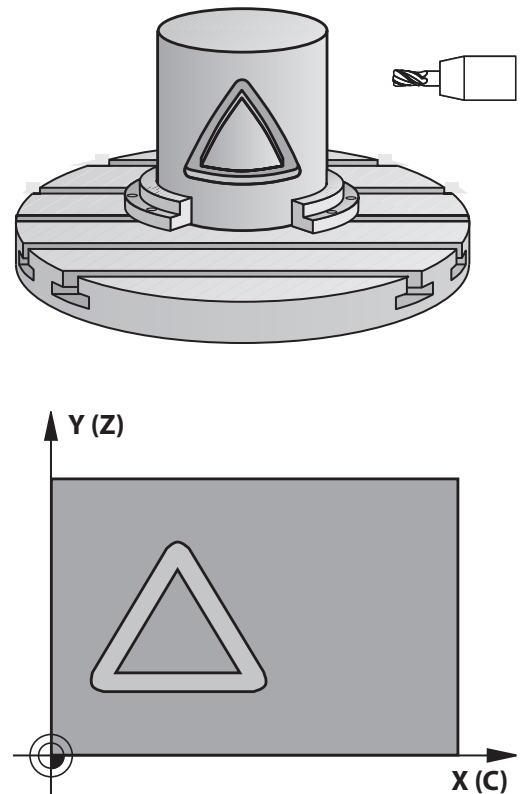
#### Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale rowek prowadzący na osłonę cylindra. W przeciwieństwie do cyklu 27, TNC tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, że ścianki przy aktywnej korekcy promienia przebiegają prawie równoległe do siebie. Dokładnie równoległe do siebie przebiegające ścianki otrzymujemy wówczas, kiedy używamy narzędzia, dokładnie tak dużego jak szerokość rowka.

Im mniejszym jest narzędzie w stosunku do szerokości rowka, tym większe powstaną zniekształcenia w przypadku torów kołowych i ukośnych prostych. Aby zminimalizować uwarunkowane przemieszczeniem zniekształcenia, można zdefiniować parametr Q21. Ten parametr podaje tolerancję, z którą wytwarzany rowek zostaje przybliżony przez TNC do rowka, wytworzonego narzędziem o średnicy odpowiadającej szerokości rowka.

Proszę zaprogramować tor punktu środkowego konturu z podaniem korekcy promienia narzędzia. Poprzez korekcję promienia określa się, czy TNC wytworzy rowek ruchem współbieżnym czy też przeciwbieżnym.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia
- 2 TNC przemieszcza narzędzie prostopadłe na pierwszą głębokość wcięcia. Najazd następuje tangencjalnie lub po prostej z posuwem frezowania Q12. Najazd jest zależny od parametrów ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
- 3 Na pierwszej głębokości wcięcia narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 kontur wzdłuż ścianki rowka ; przy tym zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą z boku.
- 4 Przy końcu konturu TNC przesuwa narzędzie do leżącej na przeciw ścianki rowka i powraca do punktu wcięcia.
- 5 Kroki od 2 do 3 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1.
- 6 Kiedy zdefiniowana zostanie tolerancja Q21, wówczas TNC wykonuje dopracowanie, aby otrzymać możliwie równoległe ścianki rowka.
- 7 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



## POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, 8.3 DIN/ISO: G128, opcja software 1)

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl wykonuje przystawioną 5-osiową obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwsza oś maszyny pod stołem maszynowym musi być osią obrotową. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.



Określić zachowanie podczas najazdu, poprzez ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: wykonać tangencjalny najazd i odjazd
- LineNormal: przemieszczenie do punktu startu konturu następuje nie tangencjalnie, lecz normalnie, czyli po prostej

W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Oś wrzeczona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego.

Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.

Odstęp bezpieczeństwa musi być większy niż promień narzędzia.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencjalnych elementów konturu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.



Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

Przy pomocy parametru CfgGeoCycle displaySpindleErr on off nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach (on) czy też nie (off), jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeczono nie działa. Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn.

## Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

### 8.3 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy osłoną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na ściance rowka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zmniejsze szerokość rowka o dwukrotną wprowadzoną wartość. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Promień cylindra Q16**: promień cylindra, na którym ma zostać obróbiony kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Rodzaj wymiarowania? stopnie =0 MM/CALE=1 Q17**: współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (calach) zaprogramować
- ▶ **Szerokość rowka Q20**: szerokość rowka, który ma zostać wykonany. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Tolerancja Q21**: jeśli używamy narzędzia, które jest mniejsze od programowanej szerokości rowka Q20, to powstaną uwarunkowane przemieszczeniem zniekształcenia na ściance rowka w przypadku okrągów i ukośnych prostych. Jeśli zdefiniujemy tolerancję Q21, to TNC przybliży za pomocą dodatkowego przejścia frezowania tak kształt rowka, jakby frezowano rowek narzędziem, dokładnie tak dużym jak szerokość rowka. Przy pomocy Q21 definiujemy dozwolone odchylenie od tego idealnego rowka. Liczba przejść dopracowania zależy od promienia cylindra, używanego narzędzia i głębokości rowka. Czym mniejszą jest zdefiniowana tolerancja, tym dokładniejszy będzie rowek a także tym dłużej będzie trwało dopracowanie. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 9,9999  
**Zalecane:** używanie tolerancji wynoszącej 0.02 mm.  
**Funkcja nieaktywna:** zapisać 0 (nastawienie podstawowe).

#### NC-wiersze

63 CYCL DEF 28 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA	
Q1=-8	; GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	; NADDATEK Z BOKU
Q6=+0	; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q10=+3	; GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	; POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	; POSUW FREZOWANIA
Q16=25	; PROMIEŃ
Q17=0	; RODZAJ WYMIAROWANIA
Q20=12	; SZEROKOŚĆ ROWKA
Q21=0	; TOLERANCJA

## POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, 8.4 DIN/ISO: G129, opcja software 1)

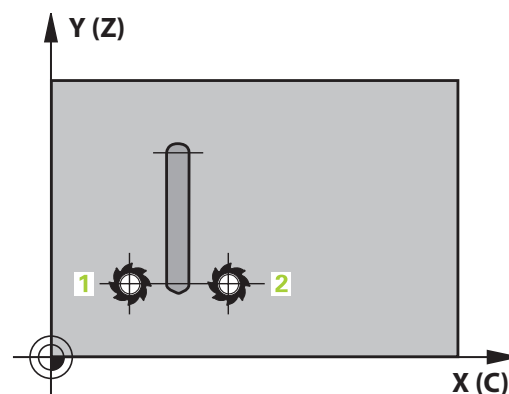
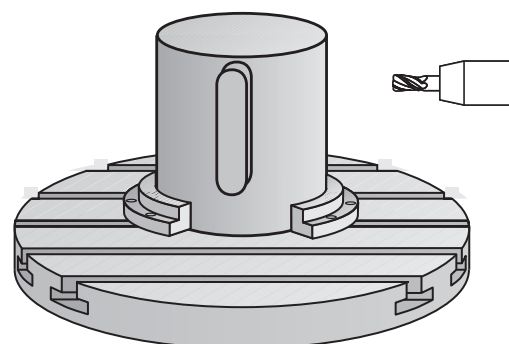
### 8.4 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1)

#### Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale mostek na osłonę cylindra. TNC tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, że ścianki przy aktywnej korekcji promienia przebiegają zawsze równoległe do siebie. Proszę zaprogramować tor punktu środkowego mostka z podaniem korekcji promienia narzędzia. Poprzez korekcję promienia określa się, czy TNC wytworzy mostek ruchem współbieżnym czy też przeciwbieżnym.

Na końcach mostka TNC włącza półokrąg, którego promień odpowiada połowie szerokości mostka.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem startu obróbki. Punkt startu TNC oblicza z szerokości mostka i średnicy narzędzia. Punkt ten leży z przesunięciem o pół szerokości mostka i średnicę narzędzia obok pierwszego zdefiniowanego w podprogramie konturu punktu. Korekcja promienia określa, czy start następuje z lewej (**1**, RL=współbieżnie) czy też z prawej od mostka (**2**, RR=przeciwbieżnie)
- 2 Po wyzycjonowaniu na pierwszą głębokość, TNC przemieszcza narzędzie po łuku kołowym z posuwem frezowania Q12 tangencjalnie do ścianki mostka. W danym przypadku naddatek na obróbkę wykańczającą boku zostaje uwzględniony
- 3 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 wzdłuż ścianki mostka, aż czop zostanie w pełni wykonany
- 4 Następnie narzędzie odsuwa się tangencjalnie od ścianki mostka z powrotem do punktu startu obróbki
- 5 Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1
- 6 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na zaprogramowaną w cyklu pozycję





## Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

### 8.4 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl wykonuje przystawioną 5-osiową obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwsza oś maszyny pod stołem maszynowym musi być osią obrotową. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.



W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Oś wrzeczona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego. Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach. Ewentualnie konieczne przełączenie kinematyki.

Odstęp bezpieczeństwa musi być większy niż promień narzędzia.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Przy pomocy parametru CfgGeoCycle displaySpindleErr on off nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach (on) czy też nie (off), jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeczono nie działa. Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn.



## POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, 8.4 DIN/ISO: G129, opcja software 1)

### Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy osłoną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na ścianie mostka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zwiększa szerokość mostka o dwukrotną wprowadzoną wartość. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Promień cylindra Q16**: promień cylindra, na którym ma zostać obrobiony kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Rodzaj wymiarowania? stopnie =0 MM/CALE=1** Q17: współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (calach) zaprogramować
- ▶ **Szerokość mostka Q20**: szerokość wykonywanego mostka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

### NC-wiersze

63 CYCL DEF 29 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA MOSTEK	
Q1=-8	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU
Q6=+0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q10=+3	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIAROWANIA
Q20=12	;SZEROKOŚĆ MOSTKA

## Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

### 8.5 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)

#### 8.5 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)

##### przebieg cyklu

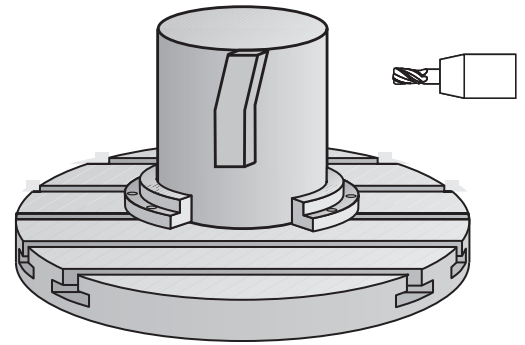
Przy pomocy tego cyklu można wytwarzać kontur na powierzchni bocznej cylindra. Kontur definiujemy w tym celu na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra. TNC tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, iż ścianka wyfrezowanego konturu przebiega równoległe do osi cylindra przy aktywnej korekcji promienia.

Kontur proszę opisać w podprogramie, który zostanie ustalony poprzez cykl 14 (KONTUR).

W podprogramie opisuje się kontur zawsze przy pomocy współrzędnych X i Y, niezależnie od tego jakie osie obrotu są do dyspozycji na obrabiarce. Tym samym opis konturu jest niezależny od konfiguracji maszyny. Jako funkcje toru kształtowego znajdują się L, CHF, CR, RND i CT do dyspozycji.

W przeciwieństwie do cykli 28 i 29 definiujemy w podprogramie konturu rzeczywisty, przewidziany do wykonania konturu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem startu obróbki. Punkt startu TNC plasuje z offsetem o średnicę narzędzia obok pierwszego zdefiniowanego w podprogramie konturu punktu
- 2 Następnie TNC przemieszcza narzędzie prostopadle na pierwszą głębokość wcięcia. Najazd następuje tangencjalnie lub po prostej z posuwem frezowania Q12. Ewentualnie zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą z boku. (Zachowanie przy najeździe w zależności od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall)
- 3 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 wzdłuż konturu, aż zdefiniowana trajektoria konturu zostanie w pełni wykonana
- 4 Następnie narzędzie odsuwa się tangencjalnie od ścianki mostka z powrotem do punktu startu obróbki
- 5 Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1
- 6 Na koniec narzędzie przemieszcza się na osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnio zaprogramowaną przed cyklem pozycję (zależy od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket)



##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl wykonuje przystawioną 5-osiową obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwsza oś maszyny pod stołem maszynowym musi być osią obrotową. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.



W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Proszę zwrócić uwagę, aby narzędzie miało dostatecznie dużo miejsca dla ruchu dosuwu i odsuwu z boku.

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Oś wrzeczona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego.

Odstęp bezpieczeństwa musi być większy niż promień narzędzia.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencjalnych elementów konturu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Określić zachowanie podczas najazdu, poprzez ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: wykonać tangencjalny najazd i odjazd
- LineNormal: przemieszczenie do punktu startu konturu następuje nie tangencjalnie, lecz normalnie, czyli po prostej



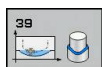
#### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru CfgGeoCycle displaySpindleErr on off nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach (on) czy też nie (off), jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeczono nie działa. Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn.

## Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

### 8.5 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy osłoną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie powierzchni bocznej; naddatek działa w kierunku korekcji promienia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Promień cylindra Q16**: promień cylindra, na którym ma zostać obrobiony kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Rodzaj wymiarowania? stopnie =0 MM/CALE=1**  
Q17: współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (calach) zaprogramować

#### NC-wiersze

63 CYCL DEF 39 POW.BOCZNA  
CYLINDRA KONTUR

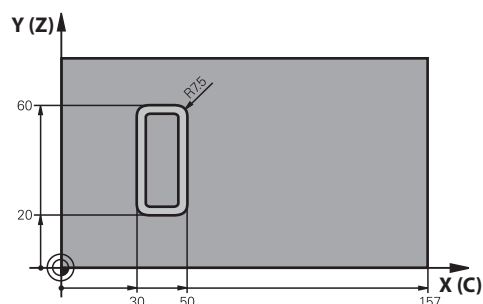
Q1=-8	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU
Q6=+0	;BEZPIECZ.ODSTĘP
Q10=+3	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
Q16=25	;PROMIEŃ
Q17=0	;RODZAJ WYMIAROWANIA

## 8.6 Przykłady programowania

### Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 27



- Maszyna z głowicą B i stołem C
- Cylinder zamocowany na środku stołu obrotowego.
- Punkt odniesienia znajduje się na stronie spodniej, w centrum stołu obrotowego



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, średnica 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Narzędzie pozycjonować wstępnie na środku stołu obrotowego
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Nachylić
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA	Ustalić parametry obróbki
Q1=-7 ;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q6=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q10=4 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q16=25 ;PROMIEN	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIAROWANIA	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Pozycjonować wstępnie stół obrotowy, włączyć wrzeciono, wywołać cykl
9 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
10 PLANE RESET TURN FMAX	Odsunąć, anulować funkcję PLANE
11 M2	Koniec programu
12 LBL 1	Podprogram konturu
13 L X+40 Y+20 RL	Dane w osi obrotu w mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	

## Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

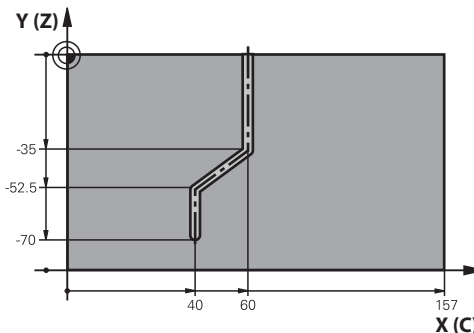
### 8.6 Przykłady programowania

19 RND R7.5
20 L Y+20
21 RND R7.5
22 L X+40 Y+20
23 LBL 0
24 END PGM C27 MM

### Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 28



- Cylinder zamocowany na środku stołu obrotowego.
- Maszyna z głowicą B i stołem C
- Punkt odniesienia znajduje się na środku stołu obrotowego
- Opis toru punktu środkowego w podprogramie konturu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, oś narzędzia Z, średnica 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Narzędzie pozycjonować na środku stołu obrotowego
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Nachylić
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA	Ustalić parametry obróbki
Q1=-7 ;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q6=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q10=-4 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q16=25 ;PROMIEN	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIAROWANIA	
Q20=10 ;SZEROKOŚĆ ROWKA	
Q21=0.02 ;TOLERANCJA	Dopracowanie aktywne
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Pozycjonować wstępnie stół obrotowy, włączyć wrzeciono, wywołać cykl
9 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
10 PLANE RESET TURN FMAX	Odsunąć, anulować funkcję PLANE
11 M2	Koniec programu
12 LBL 1	Podprogram konturu, opis toru punktu środkowego
13 L X+60 Y+0 RL	Dane w osi obrotu w mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52,5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	





# 9

**Cykle obróbkowe:  
kieszon konturu z  
formułą konturu**

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

### 9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

#### 9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

##### Podstawy

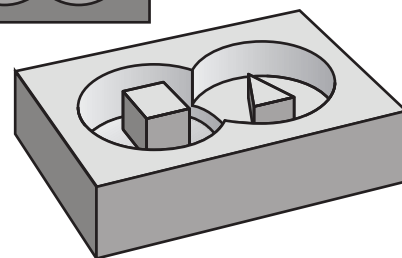
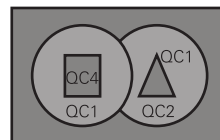
Przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z konturów częściowych (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe (dane geometryczne) proszę wprowadzać jako oddzielne programy. W ten sposób wszystkie kontury częściowe mogą zostać dowolnie często ponownie wykorzystywane. Z wybranych konturów częściowych, połączonych ze sobą przy pomocy wzoru konturu, TNC oblicza cały kontur.



Pamięć dla jednego cyklu SL (wszystkie programy opisu konturów) jest ograniczona do maksymalnie **128 konturów**. Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (wewnętrzny/zewnętrzny) i liczby opisów konturów oraz wynosi maksymalnie **16384** elementów konturu.

Przy pomocy SL-cykli ze wzorem konturu zakłada się strukturyzowany program i otrzymuje możliwość, powtarzające się często kontury zapisać do pojedynczych programów. Poprzez wzór konturu łączy się kontury częściowe w jeden kontur i określa, czy chodzi o kieszeń czy też o wysepkę.

Funkcja SL-cykle ze wzorem konturu jest rozmieszczona na powierzchni obsługi TNC na kilka obszarów i służy jako podstawa dla dalszych udoskonaleń.



**Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu**

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR "MODEL"
```

```
6 CYCL DEF 20 DANE KONTURU
```

```
8 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA  
GOTOWO DNA
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA  
GOTOWO BOKU
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM KONTUR MM
```

**Właściwości konturów częściowych**

- TNC rozpoznaje zasadniczo wszystkie kontury jako kieszeń. Proszę nie programować korekcji promienia
- TNC ignoruje posuwy F i funkcje dodatkowe M
- Przeliczenia współrzędnych są dozwolone. Jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie wycinków konturów, to działają one także w następnym podprogramach, nie muszą zostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- Podprogramy mogą zawierać współrzędne osi wrzeciona, zostaną one jednakże ignorowane
- W pierwszym wierszu współrzędnych podprogramu określa się płaszczyznę obróbki.
- Podkontury mogą w razie konieczności być zdefiniowane z różnymi głębokościami

**Właściwości cykli obróbki**

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wyseпки zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych“ jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych TNC dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym
- Przy wykańczaniu powierzchni dna TNC przemieszcza narzędzie również na torze kołowym stycznym do przedmiotu (np. oś wrzeciona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- TNC obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym

Dane wymiarów obróbki, jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu 20 jako DANE KONTURU.

**Schemat: obliczanie podkonturów przy pomocy formuły konturu**




0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "OKRAG1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "OKRAGXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJKAT" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KWADRAT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1   QC3   QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
0 BEGIN PGM OKRAG1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM OKRAG1 MM
0 BEGIN PGM OKRAG31XY MM
...
...

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

### 9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

#### Wybór programu z definicjami konturu

Przy pomocy funkcji **SEL CONTOUR** wybieramy program z definicjami konturu, z których TNC czerpie opisy konturu:




-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać
-  ▶ Softkey **SEL CONTOUR** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić pełną nazwę programu z definicjami konturu, klawiszem **END** potwierdzić



**SEL CONTOUR**-wiersz zaprogramować przed SL-cyklami. Cykl **14 KONTUR** nie jest więcej konieczny przy zastosowaniu **SEL CONTOUR**.

#### Definiowanie opisów konturów

Przy pomocy funkcji **DECLARE CONTOUR** wprowadzamy w programie ścieżkę dla programów, z których TNC czerpie opisy konturu. Oprócz tego można dla tego opisu konturu wybrać oddzielną głębokość (funkcja FCL 2):

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać
-  ▶ Softkey **DECLARE CONTOUR** nacisnąć
- ▶ Numer dla oznacznika konturu **QC** wprowadzić, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Wprowadzić pełną nazwę programu z opisami konturu, klawiszem **END** potwierdzić lub jeśli wymagane
- ▶ zdefiniować oddzielną głębokość dla wybranego konturu












Przy pomocy podanych oznaczników konturu **QC** można w formule konturu dokonać obliczenia tych różnych konturów pomiędzy nimi.

Jeżeli używamy konturów z oddzielnymi głębokościami, to należy przyporządkować głębokość wszystkim podkonturom (w razie konieczności przyporządkować znaczenie 0).

## Wprowadzenie kompleksowej formuły konturu

Poprzez softkeys można połączyć ze sobą rozmaite kontury we wzorze matematycznym.

- 
 ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- 
 ▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać
- 
 ▶ Softkey **FORMUŁA KONTURU** nacisnąć: TNC pokazuje następujące softkeys:

Funkcja powiązania	Softkey
<b>skrawanie z</b> np. $QC10 = QC1 \& QC5$	
<b>połączone z</b> np. $QC25 = QC7   QC18$	
<b>połączony, ale bez skrawania</b> np. $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
<b>bez</b> np. $QC25 = QC1 \setminus QC2$	
<b>Nawias otworzyć</b> np. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
<b>Nawias zamknąć</b> np. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
<b>Definiowanie pojedynczych konturów</b> np. $QC12 = QC1$	

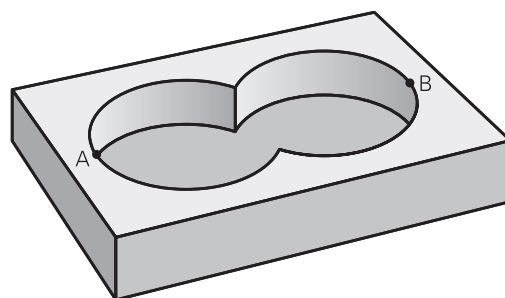
## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

### 9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

#### Nakładające się kontury

TNC zakłada zasadniczo, iż programowany kontur jest kieszenią. Przy pomocy funkcji wzoru konturu można przekształcać kontur w wysepkę

Kieszenie i wysepkę można nałożyć na siebie dla otrzymania nowego konturu. W ten sposób można powierzchnię wybrania powiększyć poprzez nałożenie na nią innego wybrania lub można zmniejszyć wysepkę.



#### Podprogramy: nałożone na siebie wybrania



Następujące przykłady programowania są programami opisu konturu, zdefiniowanymi w programie definicji konturu. Program definicji konturu z kolei zostaje wywołany poprzez funkcję **SEL CONTOUR** we właściwym programie głównym.

Kieszenie A i B nakładają się na siebie.

TNC oblicza punkty przecięcia S1 i S2, one nie muszą zostać zaprogramowane.

Wybrania są programowane jako koła pełne.

#### Program opisu konturu 1: kieszeń A

```
0 BEGIN PGM KIESZEN_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 KIESZEN_A MM
```

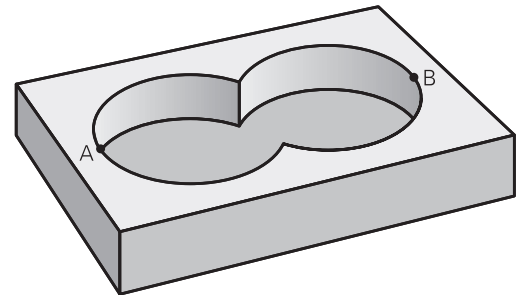
#### Program opisu konturu 2: kieszeń B

```
0 BEGIN PGM KIESZEN_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 KIESZEN_B MM
```

**Powierzchnia „sumarna“**

Obwydwie powierzchnie wycinkowe A i B łącznie z powierzchnią nakładania się mają zostać obrobione:

- Powierzchnie A i B muszą zostać zaprogramowane w oddzielnym programie bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnie A i B zostają obliczone przy pomocy funkcji „połączone z”

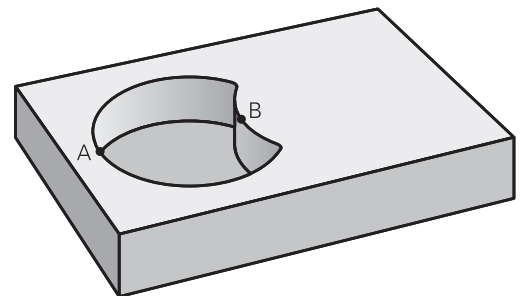
**Program definiowania konturu:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

**Powierzchnia „różnicy“**

Powierzchnia A ma zostać obrobiona bez wycinka pokrytego przez B:

- Powierzchnie A i B muszą zostać zaprogramowane w oddzielnym programie bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnia B zostaje przy pomocy funkcji **bez** zostaje odjęta od powierzchni A

**Program definiowania konturu:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

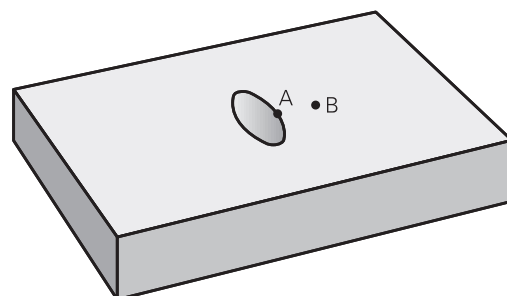
## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

### 9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

#### Powierzchnia „przecięcia”

Powierzchnia przykryta zarówno przez A jak i przez B ma zostać obrabiona. (Po prostu przykryte powierzchnie mają pozostać nieobrobione).

- Powierzchnie A i B muszą zostać zaprogramowane w oddzielnym programie bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnie A i B zostają obliczone przy pomocy funkcji „skrawane z”



#### Program definiowania konturu:

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

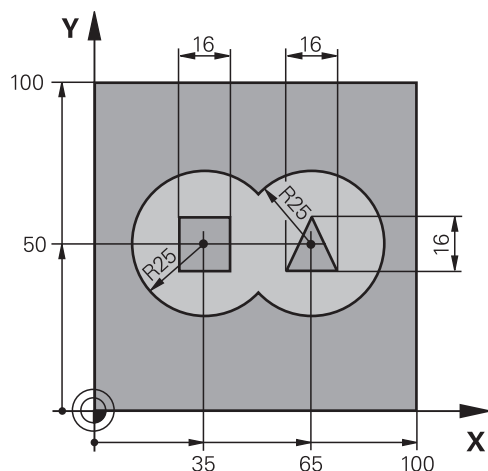
#### Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli



Obróbka zdefiniowanego całego konturu następuje z cyklami SL 20 - 24 (patrz "Przegląd", strona 175).



**Przykład: obróbka zgrubna i wykańczająca nakładających się konturów przy pomocy formuły konturu**



<b>0 BEGIN PGM KONTUR MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Definicja części nieobrobionej
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5</b>	Definicja narzędzia frez do obróbki zgrubnej
<b>4 TOOL DEF 2 L+0 R+3</b>	Definicja narzędzia frez do obróbki wykańczającej
<b>5 TOOL CALL 1 Z S2500</b>	Wywołanie narzędzia frez do obróbki wykańczającej
<b>6 L Z+250 R0 FMAX</b>	Wyjście narzędzia z materiału
<b>7 SEL CONTOUR "MODEL"</b>	Program definiowania konturu określić
<b>8 CYCL DEF 20 DANE KONTURU</b>	Określić ogólne parametry obróbki
<b>Q1=-20</b>	<b>;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA</b>
<b>Q2=1</b>	<b>;NAKLADANIE TORÓW</b>
<b>Q3=+0.5</b>	<b>;NADDATEK Z BOKU</b>
<b>Q4=+0.5</b>	<b>;NADDATEK NA GŁĘBOKOŚĆ</b>
<b>Q5=+0</b>	<b>;WSPL. POWIERZCHNI</b>
<b>Q6=2</b>	<b>;BEZPIECZNY ODSTĘP</b>
<b>Q7=+100</b>	<b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>
<b>Q8=0.1</b>	<b>;PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA</b>
<b>Q9=-1</b>	<b>;KIERUNEK OBROTU</b>

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

### 9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

9 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercanie
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q18=0 ;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY	
Q19=150 ;POSUW WAHADŁOWY	
Q401=100 ;WSPÓLCZ.POSUWU	
Q404=0 ;STRATEGIA PRZECIĄGANIA DODATK.	
10 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu przeciąganie
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia frez do obróbki wykańczającej
12 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca dna
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=200 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
13 CYCL CALL M3	Definicja cyklu obróbka wykańczająca dna
14 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU	Definicja cyklu obróbka wykańczająca boku
Q9=+1 ;KIERUNEK OBROTU	
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=400 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q14=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
15 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca z boku
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
17 END PGM KONTUR MM	

#### Program definicji konturu ze wzorem konturu:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definiowania konturu:
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "OKRAG1"	Definicja oznacznika konturu dla programu „OKRAG1”
2 FN 0: Q1 =+35	Przyporządkowanie wartości dla używanych parametrów w PGM „OKRAG31XY”
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "OKRAG31XY"	Definicja oznacznika konturu dla programu „OKRAG31XY”
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJKAT"	Definicja oznacznika konturu dla programu „TROJKAT”
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KWADRAT"	Definicja oznacznika konturu dla programu „KWADRAT”
8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4	Formuła konturu
9 END PGM MODEL MM	

## Programy opisu konturu:

0 BEGIN PGM OKRĄG1 MM	Program opisu konturu: okrąg po prawej
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM OKRĄG1 MM	
0 BEGIN PGM OKRĄG31XY MM	Program opisu konturu: okrąg po lewej
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM OKRĄG31XY MM	
0 BEGIN PGM TRÓJKĄT MM	Program opisu konturu: trójkąt po prawej
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 TRÓJKĄT MM	
0 BEGIN PGM KWADRAT MM	Program opisu konturu: kwadrat po lewej
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 KWADRAT MM	

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

### 9.2 SL-cykle z prostą formułą konturu

#### 9.2 SL-cykle z prostą formułą konturu

##### Podstawy

Przy pomocy SL-cykli i prostej formuły konturu można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z 9 podkonturów (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe (dane geometryczne) proszę wprowadzać jako oddzielne programy. W ten sposób wszystkie kontury częściowe mogą zostać dowolnie często ponownie wykorzystywane. Z wybranych podkonturów TNC oblicza cały kontur.



Pamięć dla jednego cyklu SL (wszystkie programy opisu konturów) jest ograniczona do maksymalnie **128 konturów**. Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (wewnętrzny/zewnętrzny) i liczby opisów konturów oraz wynosi maksymalnie **16384** elementów konturu.

##### Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 =
  "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 DANE KONTURU
8 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA
  GOTOWO DNA
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA
  GOTOWO BOKU
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

```

**Właściwości podkonturów**

- Proszę nie programować korekcji promienia.
- TNC ignoruje posuwy F i funkcje dodatkowe M.
- Przeliczenia współrzędnych są dozwolone. Jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie podkonturów, to działają one także w następnych podprogramach, nie muszą zostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- Podprogramy mogą zawierać współrzędne osi wrzeciona, zostaną one jednakże ignorowane
- W pierwszym wierszu współrzędnych podprogramu określa się płaszczyznę obróbki.

**Właściwości cykli obróbki**

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych“ jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych TNC dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym
- Przy wykańczaniu powierzchni dna TNC przemieszcza narzędzie również po tangencjalnej trajektorii kołowej do przedmiotu (np. oś wrzeciona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- TNC obrabia kontur nieprzerwanie ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym





Dane wymiarów obróbki, jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu 20 jako DANE KONTURU.

## Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

### 9.2 SL-cykle z prostą formułą konturu

#### Wprowadzenie prostej formuły konturu

Poprzez softkeys można połączyć ze sobą rozmaite kontury we wzorze matematycznym:

- |   |  |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Softkey <b>CONTOUR DEF</b> nacisnąć: TNC rozpoczyna zapis formuły konturu</li> <li>▶ Wprowadzić nazwę podkonturu. Pierwszy podkontur musi być zawsze najgłębszą kieszenią, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Określić poprzez softkey, czy dany podkontur jest kieszenią czy też wysepką, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Zapisać nazwę drugiego podkonturu, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Zapisać w razie potrzeby głębokość drugiego podkonturu, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Kontynuować dialog jak to opisano uprzednio, aż do wprowadzenia wszystkich podkonturów</li> </ul> |



Listę podkonturów rozpoczynać zasadniczo zawsze z najgłębszej kieszeni!

Jeśli kontur jest zdefiniowany w postaci wysepki, to TNC interpretuje zapisaną głębokość jako wysokość wysepki. Wprowadzona wartość bez znaku liczby odnosi się wówczas do powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli zapisano głębokość równą 0, to wykonywana jest zdefiniowana dla kieszeni w cyklu 20 głębokość, wysepki wystają wówczas do powierzchni obrabianego przedmiotu!

#### Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli










Obróbka zdefiniowanego całego konturu następuje z cyklami SL 20 - 24 (patrz "Przegląd", strona 175).

# 10

**Cykle:  
przekształcenia  
współrzędnych**

**10.1 Podstawy****10.1 Podstawy****Przegląd**

Przy pomocy funkcji przeliczania współrzędnych TNC może raz zaprogramowany kontur w różnych miejscach obrabianego przedmiotu wypełnić ze zmienionym położeniem i wielkością. TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle przeliczania współrzędnych:

<b>Cykl</b>	<b>Softkey</b>	<b>Strona</b>
7 PUNKT ZEROWY Przesuwanie konturów bezpośrednio w programie lub z tabeli punktów zerowych		241
247 WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA Określanie punktu odniesienia podczas przebiegu programu		247
8 ODBICIE LUSTRZANE Odbicie lustrzane konturów		248
10 OBROT Obracanie konturów na płaszczyźnie obróbki		250
11 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA Zmniejszanie lub powiększanie konturów		252
26 SPECYFICZNY OSIOWY WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA Zmniejszanie lub powiększanie konturów ze specyficznymi dla osi współczynnikami skalowania		253
19 PŁASZCZYZNA OBROBKI Przeprowadzenie obróbki przy nachylnym układzie współrzędnych dla maszyn z głowicami nachylnymi i/ lub stołami obrotowymi		255

**Skuteczność działania przeliczania współrzędnych**

Początek działania: przeliczanie współrzędnych zadziała od jego definicji – to znaczy nie zostaje wywołane. Działa ono tak długo, aż zostanie wycofane lub na nowo zdefiniowane.

**Wycofanie przeliczania współrzędnych:**

- Na nowo zdefiniować cykl z wartościami dla funkcjonowania podstawowego, np. współczynnik wymiarowy 1.0
- Wypełnić funkcje M2, M30 lub wiersz END PGM (w zależności od parametru maszynowego `clearMode`)
- Wybrać nowy program



## 10.2 PUNKT ZEROWY-przesunięcie (cykl 7, DIN/ISO: G54)

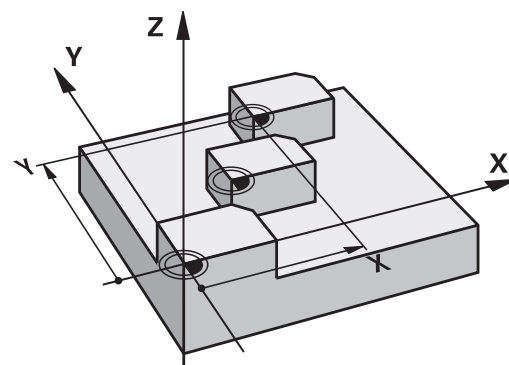
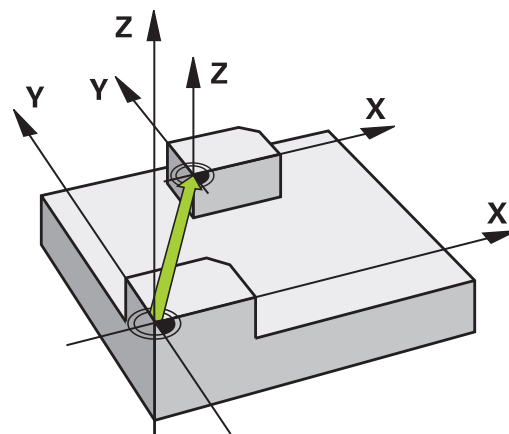
### Działanie

Przy pomocy PRZESUNIĘCIA PUNKTU ZEROWEGO można powtarzać przejścia obróbkowe w dowolnych miejscach przedmiotu.

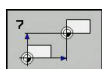
Po zdefiniowaniu cyklu PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO wszystkie wprowadzane dane o współrzędnych odnoszą się do nowego punktu zerowego. Przesunięcie w każdej osi TNC wyświetla w dodatkowym wskazaniu stanu obróbki. Wprowadzenie osi obrotu jest tu także dozwolone.

### Zresetować

- Przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 itd. programować poprzez ponowne definiowanie cyklu
- Z tabeli punktów zerowych wywołać przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 etc



### Parametry cyklu



- ▶ **Przesunięcie:** wprowadzić współrzędne nowego punktu zerowego; wartości bezwzględne odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu, który jest określony przez wyznaczenie punktu odniesienia; wartości przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatniego obowiązującego punktu zerowego – a ten może być już przesuniętym. Zakres wprowadzenia do 6 osi NC włącznie, dla każdej od -99999,9999 do 99999,9999

### NC-wiersze

13 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5

## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

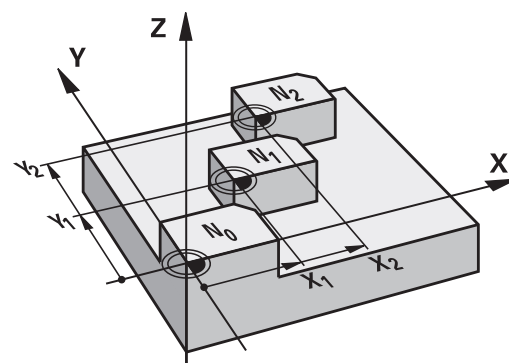
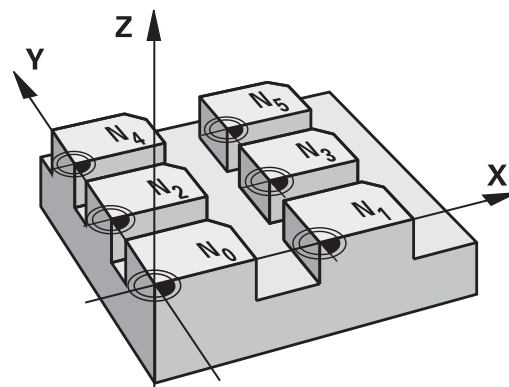
### 10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

#### Działanie

Tabeli punktów zerowych używa się np. przy

- często powtarzających się przejściach obróbkowych przy różnych pozycjach przedmiotu lub
- częstym użyciu tych samych przesunięć punktów zerowych

W samym programie można zaprogramować punkty zerowe bezpośrednio w definicji cyklu a także wywoływać je z tabeli punktów zerowych.



#### Zresetować

- Z tabeli punktów zerowych wywołać przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 etc
- Przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 itd. wywołać bezpośrednio przy pomocy definicji cyklu

#### Wskazania stanu

W dodatkowym wyświetlaczu statusu zostają ukazane następujące dane z tabeli punktów zerowych :

- Nazwa i ścieżka aktywnej tabeli punktów zerowych
- Aktywny numer punktu zerowego
- Komentarz ze szpalty DOC aktywnego numeru punktu zerowego

## PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych 10.3 (cykl 7, DIN/ISO: G53)

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Punkty zerowe tabeli punktów zerowych odnoszą się **zawsze i wyłącznie** do aktualnego punktu odniesienia (preset).



Jeżeli stosujemy przesunięcia punktów zerowych przy pomocy tabeli punktów zerowych, to proszę korzystać z funkcji **SEL TABLE**, dla aktywowania żądanej tabeli punktów zerowych z programu NC.

Jeśli pracujemy bez **SEL TABLE**, to musimy aktywować żądaną tabelę punktów zerowych przed testem programu lub przebiegiem programu (to obowiązuje także dla grafiki programowania):

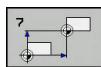
- Wybrać żądaną tabelę dla testu programu w rodzaju pracy **Test programu** poprzez menedżera plików: tabela otrzymuje status S
- Wybrać wymaganą tabelę dla przebiegu programu w trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** oraz **Przebieg programu sekwencją wierszy** poprzez menedżera plików: tabela otrzymuje status M

Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości bezwzględnych.

Nowe wiersze mogą być wstawiane tylko na końcu tabeli

Jeśli tworzy się tabele punktów zerowych, to nazwa pliku musi rozpoczynać się z litery.

### Parametry cyklu



- ▶ **Przesunięcie:** wprowadzić numer punktu zerowego z tabeli punktów zerowych lub Q-parametr. Jeśli wprowadzimy Q-parametr, to TNC aktywuje numer punktu zerowego, który znajduje się w Q-parametrze. Zakres wprowadzenia 0 do 9999

#### NC-wiersze

77 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY

78 CYCL DEF 7.1 #5

## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

#### Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie

Przy pomocy funkcji **SEL TABLE** wybieramy tabelę punktów zerowych, z której to TNC zaczerpnie punkty zerowe:

PGM  
CALL

- ▶ Wybrać funkcje dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL**

PKT . ZEROW  
TABELA

- ▶ Softkey **TABELA PUNKTÓW ZEROWYCH** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych lub wybrać plik przy pomocy softkey **WYBRAC** a klawiszem **END** potwierdzić



**SEL TABLE**-blok przed cyklem 7 Przesunięcie punktu zerowego zaprogramować.

Wybrana przy pomocy **SEL TABLE** tabela punktów zerowych pozostaje tak długo aktywną, aż wybierzemy przy pomocy **SEL TABLE** lub przez **PGM MGT** inną tabelę punktów zerowych.

#### Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie






Po zmianie wartości w tabeli punktów zerowych, należy tę zmianę klawiszem **ENT** zapisać do pamięci. W przeciwnym razie zmiana ta nie zostanie uwzględniona przy odpracowywaniu programu.

Tabelę punktów zerowych wybieramy w rodzaju pracy **Programowanie**

PGM  
MGT

- ▶ Wywołać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wyświetlić tabele punktów zerowych: nacisnąć softkeys **WYBRAĆ TYP** i **POKAŻ .D**
- ▶ Wybrać żądaną tabelę lub wprowadzić nową nazwę pliku
- ▶ Edytować plik. Pasek z softkey pokazuje do tego następujące funkcje:

## PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych 10.3 (cykl 7, DIN/ISO: G53)

Softkey	Funkcja
	Wybrać początek tabeli
	Wybrać koniec tabeli
	Kartkować strona po stronie w górę
	Przewracać strona po stronie w dół
	Wstawić wiersz (tylko możliwe przy końcu tabeli)
	Wymazać wiersz
	Szukanie
	Kursor na początek wiersza
	Kursor na koniec wiersza
	Kopiowanie aktualnej wartości
	Wstawienie skopiowanej wartości
	Wprowadzalną liczbę wierszy (punktów zerowych)wstawić na końcu tabeli

## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

#### Konfigurować tabelę punktów zerowych

Jeśli nie chcemy definiować punktu zerowego dla aktywnej osi, to proszę nacisnąć klawisz **DEL**. TNC usuwa wówczas tę wartość liczbową z odpowiedniego pola wprowadzenia.



Można dokonywać zmian właściwości tabel. W tym celu proszę zapisać w menu MOD kod liczbowy 555343. TNC udostępnia wówczas softkey **EDYCJA FORMATU**, jeśli wybrano tabelę. Jeśli naciśniemy ten softkey, to TNC otwiera okno, w którym pokazywane są kolumny wybranej tabeli z odpowiednimi właściwościami. Zmiany zadziałają tylko dla otwartej tabeli.

D	X	Y	Z	A	B	C
0	117.524	50.002	0	0.0	0.0	
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

#### Opuścić tabelę punktów zerowych

W zarządzaniu plikami wyświetlić inny typ pliku i wybrać żądany plik.



Po zmianie wartości w tabeli punktów zerowych, należy tę zmianę klawiszem **ENT** zapisać do pamięci. W przeciwnym razie zmiana ta nie zostanie uwzględniona przez TNC przy odpracowywaniu programu.

#### Wskazania stanu

W dodatkowym wskazaniu statusu zostają ukazane przez TNC wartości aktywnego przesunięcia punktu zerowego.

## 10.4 WYZNACZYĆ PUNKT ZEROWY (cykl 247, DIN/ISO: G247)

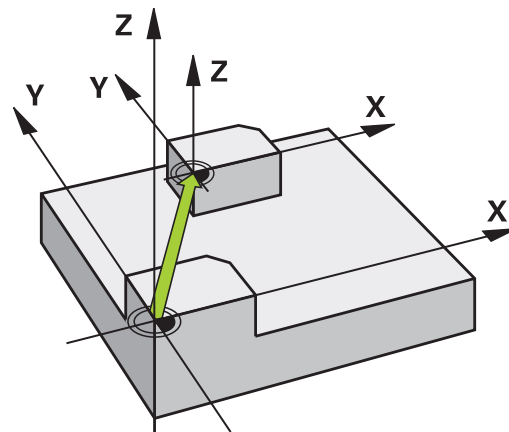
### Działanie

Przy pomocy cyklu WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA można aktywować zdefiniowany w tabeli preset punkt zerowy jako nowy punkt odniesienia.

Po definicji cyklu WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA wszystkie wprowadzone dane o współrzędnych i przesunięcia punktów zerowych (bezwzględne i inkrementalne) odnoszą się do nowego punktu odniesienia.

### Wyświetlacz stanu

W wyświetlaczu statusu TNC ukazuje aktywny numer preset za symbolem punktu odniesienia.



### Proszę uwzględnić przed programowaniem!



Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli Preset, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót, współczynnik skalowania i specyficzny dla osi współczynnik skalowania.

Jeśli aktywujemy numer preset 0 (wiersz 0), to aktywujemy punkt odniesienia, który został uprzednio wyznaczony w trybie pracy **Obsługa manualna** lub **El. kółko ręczne**.

W trybie pracy **Test programu** cykl 247 nie działa.

### Parametry cyklu



- **Numer dla punktu bazowego?:** podać numer punktu odniesienia z tabeli preset, który ma być aktywowany. Zakres wprowadzenia 0 do 65535

### NC-wiersze

13 CYCL DEF 247 WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA

Q339=4 ;NUMER PUNKTU ODNIESIENIA

### Wskazania stanu

W dodatkowym wyświetlaczu stanu (**WYSW. STANU**) TNC pokazuje aktywny numer preset za dialogiem **punkt bazowy**.

## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28)

#### 10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28)

##### Działanie

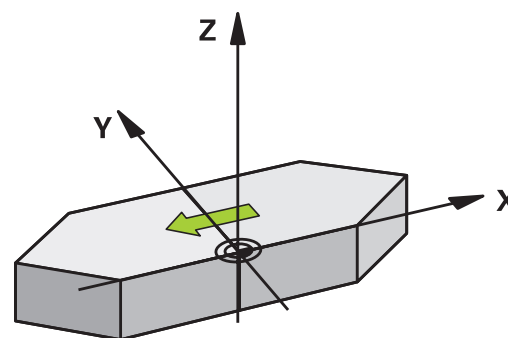
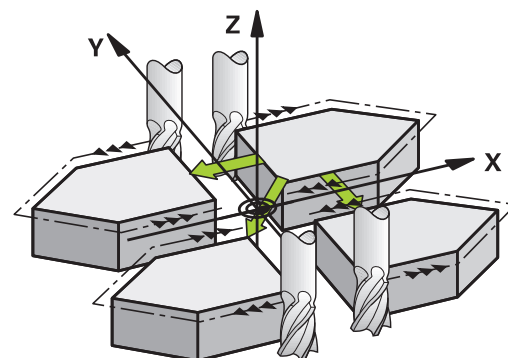
TNC może wypełniać obróbkę na płaszczyźnie obróbki z odbiciem lustrzanym.

Odbicie lustrzane działa w programie od jego zdefiniowania. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**. TNC pokazuje w dodatkowym wskazaniu stanu aktywne osie odbicia lustrzanego.

- Jeśli tylko jedna oś ma być poddana odbiciu lustrzanemu, zmienia się kierunek obiegu narzędzia. Nie dotyczy to cykli SL
- Jeśli dwie osie zostają poddane odbiciu lustrzanemu, kierunek obiegu narzędzia pozostaje niezmienny.

Rezultat odbicia lustrzanego zależy od położenia punktu zerowego:

- Punkt zerowy leży na poddawanej odbiciu konturze: element zostaje poddany odbiciu lustrzanemu bezpośrednio w punkcie zerowym
- Punkt zerowy leży poza konturem: element przesuwa się dodatkowo;



##### Zresetować

Zaprogramować cykl ODBICIE LUSTRZANE z wprowadzeniem **NO ENT**.



**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

Jeśli w nachylnym układzie pracujemy z cyklem 8, to należy uwzględnić:

- Programować **najpierw** ruch nachylenia i wywołać **potem** cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE!

Jeśli wywołamy cykl 8, zanim zostanie pochylona płaszczyzna obróbki, TNC wydaje komunikat o błędach.

**Parametry cyklu**

- ▶ **Odbita oś?:** zapisać osie, które mają zostać odbite, można dokonywać odbicia lustrzanego wszystkich osi – łącznie z osiami obrotu – za wyjątkiem osi wrzeciona i przynależnej osi pomocniczej. Dozwolone jest wprowadzenie maksymalnie trzech osi. Zakres wprowadzenia do 3 osi NC łącznie X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

**NC-wiersze**

79 CYCL DEF 8.0 ODBICIE LUSTRZANE

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.6 OBROT (cykl 10, DIN/ISO: G73)

#### 10.6 OBROT (cykl 10, DIN/ISO: G73)

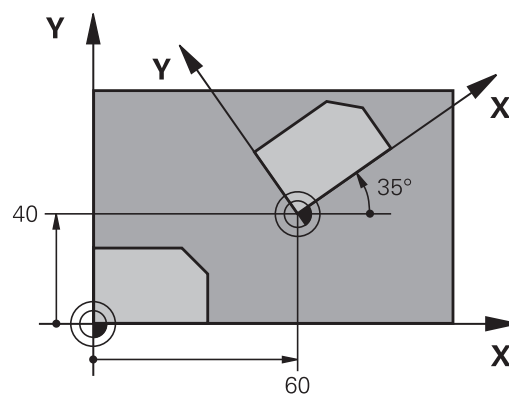
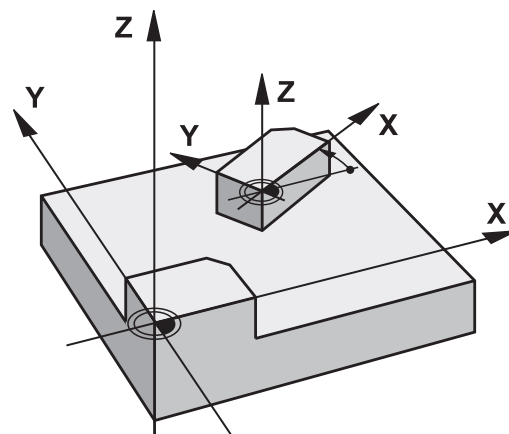
##### Działanie

W czasie programu TNC może obracać układ współrzędnych na płaszczyźnie obróbki wokół aktywnego punktu zerowego.

OBRÓT działa w programie od jego zdefiniowania. Działa on także w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych. TNC wyświetla aktywny kąt obrotu w dodatkowym wskazaniu stanu.

##### Oś odniesienia dla kąta obrotu:

- X/Y-płaszczyzna X-oś
- Y/Z-płaszczyzna Y-oś
- Z/X-płaszczyzna Z-oś



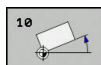
##### Zresetować

Cykl OBRÓT programować na nowo z kątem obrotu 0°.

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

TNC anuluje aktywną korekcję promienia poprzez zdefiniowanie cyklu 10. W danym przypadku na nowo zaprogramować korekcję promienia.

Po zdefiniowaniu cyklu 10, proszę przesunąć obydwie osie płaszczyzny obróbki, aby aktywować obrót.

**Parametry cyklu**

- ▶ **Obrót:** wprowadzić kąt obrotu w stopniach (°). Zakres wprowadzenia -360,000° do +360,000° (absolutnie lub inkrementalnie)

**NC-wiersze**

12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 OBRÓT
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.7 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11, DIN/ISO: G72)

#### 10.7 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11, DIN/ISO: G72)

##### Działanie

TNC może w czasie programu powiększać lub zmniejszać kontury. W ten sposób można uwzględnić współczynniki kurczenia się i nadatku.

WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa od jego definicji w programie. Działa on także w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**. TNC wyświetla aktywny współczynnik wymiarowy w dodatkowym wskazaniu stanu.

Współczynnik wymiarowy działa

- na wszystkich trzech osiach współrzędnych jednocześnie
- na dane o wymiarach w cyklach

##### Warunek

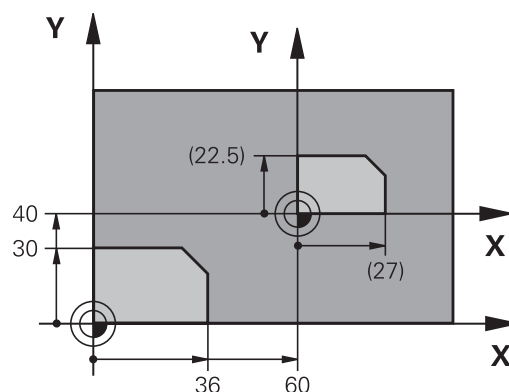
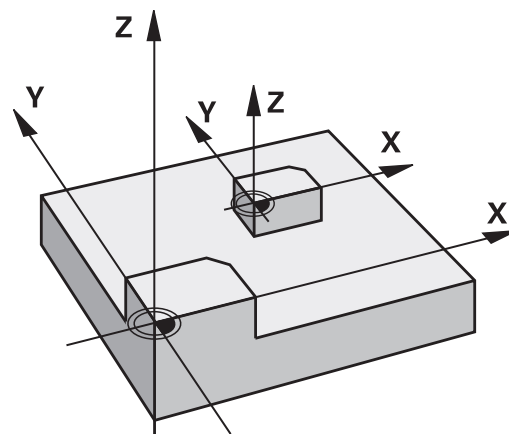
Przed powiększeniem lub zmniejszeniem punkt zerowych powinien zostać przesunięty na naroże lub krawędź.

Powiększyć: SCL większy niż 1 do 99,999 999

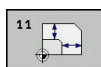
Zmniejszyć: SCL mniejszy od 1 do 0,000 001

##### Zresetować

Ponownie zaprogramować cykl WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY ze współczynnikiem wymiarowym 1.



##### Parametry cyklu



- **Współczynnik?:** wprowadzić współczynnik SCL (angl.: scaling); TNC mnoży współrzędne i promienie przez SCL (jak to opisano w „Działanie“ .) Zakres wprowadzenia 0,000001 do 99.999999

##### NC-wiersze

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 WSPÓŁ.SKALOWANIA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

## 10.8 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26)

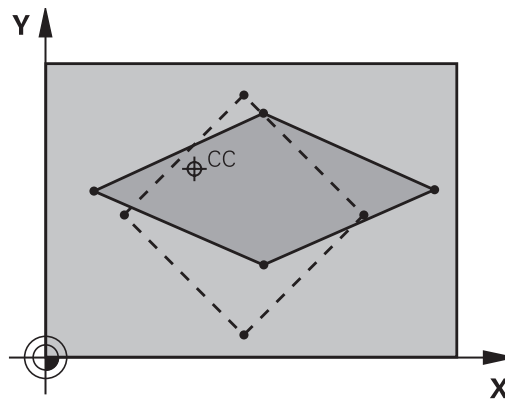
### Działanie

Używając cyklu 26 można uwzględniać współczynniki skurczania i nadmiaru specyficznie dla osi.

WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa od jego definicji w programie. Działa on także w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**. TNC wyświetla aktywny współczynnik wymiarowy w dodatkowym wskazaniu stanu.

### Zresetować

Cykl WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY zaprogramować na nowo dla odpowiedniej osi ze współczynnikiem 1.



### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Osie współrzędnych z pozycjami dla torów kołowych nie wolno wydłużać lub spęczać przy pomocy różnych co do wartości współczynników.

Dla każdej osi współrzędnych można wprowadzić własny, specyficzny dla danej osi współczynnik wymiarowy.

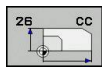
Dodatkowo możliwe jest programowanie współrzędnych jednego centrum dla wszystkich współczynników wymiarowych.

Kontur zostaje wydłużany od centrum na zewnątrz lub spiętrzany w kierunku centrum, to znaczy niekoniecznie od i do aktualnego punktu zerowego –jak w przypadku cyklu 11 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA.

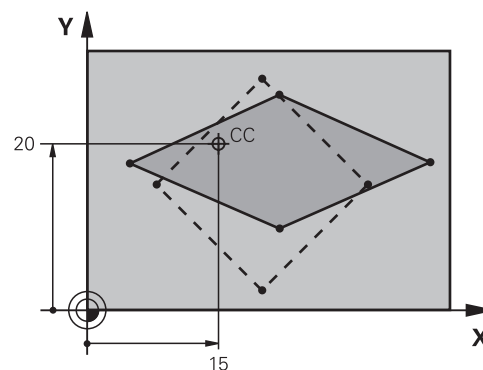
## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.8 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Oś i współczynnik:** oś (osie) współrzędnych i współczynnik(i) specyficznego dla osi wydłużania lub spiętrzenia zapisać. Zakres wprowadzenia 0,000001 do 99.999999
- ▶ **Współrzędne centrum:** centrum specyficznego dla osi wydłużania lub spiętrzenia. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999



#### NC-wiersze

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 WPL. SKALOWANIA  
SPEC.OSIOWY

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15  
CCY+20

28 CALL LBL 1

## 10.9 PŁASZCZYZNA OBROBKI (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1)

### Działanie

W cyklu 19 definiujemy położenie płaszczyzny obróbki – to znaczy położenie osi narzędzi w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny – poprzez wprowadzenie kątów nachylenia. Można określić położenie płaszczyzny obróbki dwoma sposobami:

- Bezpośrednio wprowadzić położenie osi wahań
- Opisać położenie płaszczyzny obróbki poprzez dokonanie do trzech obrotów włącznie (kąt przestrzenny) stałego układu współrzędnych maszyny. Wprowadzana kąt przestrzenny otrzymuje się w ten sposób, że wyznacza się przejście (cięcie) na pochylonej płaszczyźnie obróbki i spogląda od strony osi, o którą chcemy pochylić. Przy pomocy dwóch kątów przestrzennych jest jednoznacznie zdefiniowane dowolne położenie narzędzia w przestrzeni



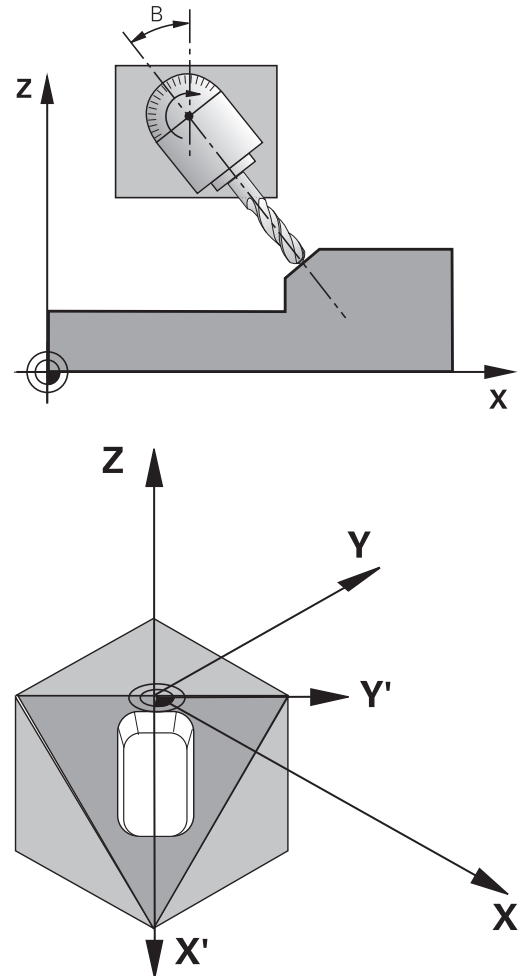
Proszę zwrócić uwagę, że położenie pochylonego układu współrzędnych i tym samym ruchy przemieszczania w pochylonym układzie współrzędnych od tego zależą, jak opisujemy pochyloną płaszczyznę.

Jeżeli programujemy położenie płaszczyzny obróbki przez kąt przestrzenny, to TNC oblicza automatycznie niezbędne dla tego położenia kąta osi wahań i odkłada je w parametrach Q120 (A-oś) do Q122 (C-oś). Jeżeli możliwe są dwa rozwiązania, to TNC wybiera – wychodząc z położenia zerowego osi obrotu – krótszą drogę.

Kolejność obrotów dla obliczania położenia płaszczyzny jest określona: najpierw obraca TNC A-oś, potem B-oś i na koniec C-oś.

Cykl 19 działa od jego definicji w programie. Jak tylko zostanie przemieszczona jedna z osi w pochylonym układzie, działa korekcja dla tej osi. Jeśli korekcja powinna zostać wyliczona we wszystkich osiach, to muszą zostać przemieszczone wszystkie osie.

Jeśli nastawiono funkcję **Nachylenie przebiegu programu** w trybie pracy Obsługa ręczna na **aktywna** to zapisana w tym menu wartość kąta zostaje nadpisana przez cykl 19 PŁASZCZYZNA OBROBKI.



## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.9 PŁASZCZYZNA OBROTKI (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Funkcje nachylania płaszczyzny obróbki zostają dopasowane do TNC i maszyny przez producenta maszyn. W przypadku określonych głowic obrotowych (stołów obrotowych), producent maszyn określa, czy programowane w cyklu kąty zostają interpretowane przez TNC jako współrzędne osi obrotowych lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



Ponieważ nie zaprogramowane wartości osi obrotu zostają interpretowane zasadniczo zawsze jako niezmienione wartości, należy zdefiniować zawsze wszystkie trzy kąty przestrzenne, nawet jeśli jeden z nich lub kilka są równe 0.

Pochylenie płaszczyzny obróbki następuje zawsze wokół aktywnego punktu zerowego.

Jeżeli używamy cyklu 19 przy aktywnym M120, to TNC anuluje korekcję promienia i tym samym także automatycznie funkcję M120.

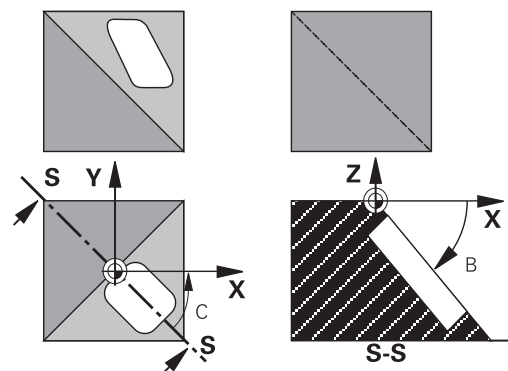
#### Parametry cyklu



- ▶ **Oś i kąt obrotu ?**: wprowadzić oś obrotu z przynależnym do niej kątem obrotu; osie obrotu A, B i C zaprogramować przez softkeys. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000

Jeśli TNC pozycjonuje osie obrotu automatycznie, to można wprowadzić jeszcze następujące parametry

- ▶ **Posuw? F=**: prędkość przemieszczenia osi obrotu przy pozycjonowaniu automatycznym. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999
- ▶ **Bezpieczny odstęp?** (przyrostowo): TNC tak pozycjonuje głowicę obrotową, że pozycja, która rezultuje z przedłużenia narzędzia o bezpieczny odstęp, nie zmienia się względem obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999





## PŁASZCZYZNA OBRÓBK (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1) 10.9

### Zresetować

Aby wycofać kąty pochylenia, zdefiniować na nowo cykl PŁASZCZYZNA OBRÓBK i dla wszystkich osi obrotowych wprowadzić 0°. Następnie zdefiniować cykl PŁASZCZYZNA OBRÓBK i potwierdzić pytanie dialogu klawiszem **NO ENT**. W ten sposób funkcja staje się nieaktywną.

### Pozycjonowanie osi obrotu



Producent maszyn określa, czy cykl 19 pozycjonuje automatycznie pozycjonuje oś (osie) obrotu lub czy osie obrotu muszą być pozycjonowane manualnie w programie. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

### Pozycjonowanie osi obrotu manualnie

Jeśli cykl 19 nie pozycjonuje automatycznie osi obrotu, to proszę pozycjonować te osie obrotu np. przy pomocy L-wiersza po definicji cyklu.

Jeśli pracujemy z kątami osiowymi, to można definiować wartości osiowe bezpośrednio w wierszu L. Jeśli pracujemy z kątami przestrzennymi, to można używać opisanych w cyklu 19 parametrów Q **Q120** (A-wartość osiowa), **Q121** (B-wartość osiowa) i **Q122** (C-wartość osiowa).



Proszę używać przy manualnym pozycjonowaniu zasadniczo zawsze zapisanych w parametrach Q120 do Q122 pozycji osi obrotu!

Proszę unikać funkcji takich jak M94 (redukowanie kąta), aby zapobiec powstawaniu niezgodności pomiędzy pozycjami rzeczywistymi i zadanymi osi obrotu w przypadku wielokrotnego wywoływania.

### NC-wiersze przykładowe:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PŁASZCZYZNA OBRÓBK	Definiowanie kąta przestrzennego dla obliczenia korekcy
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Pozycjonować osie obrotu z wartościami, obliczonymi przez cykl 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktywować korekcję osi wrzeczona
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktywować korekcję płaszczyzny obróbki

## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.9 PŁASZCZYZNA OBROBKI (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1)

#### Pozycjonowanie osi obrotu automatycznie

Jeśli cykl 19 pozycjonuje automatycznie pozycjonuje, obowiązuje:

- TNC może pozycjonować automatycznie tylko wyregulowane osie.
- Do definicji cyklu należy wprowadzić oprócz kątów pochylenia dodatkowo bezpieczną wysokość i posuw, z którym zostaną pozycjonowane osie nachylenia
- Używać tylko nastawionych wcześniej narzędzi (pełna długość narzędzia musi być zdefiniowana).
- W trakcie procesu nachylania pozycja wierzchołka narzędzia względem przedmiotu obrabianego pozostaje w przybliżeniu niezmienna.
- TNC wypełnia operację pochylenia z ostatnio zaprogramowanym posuwem. Maksymalnie osiągalny posuw zależy od kompleksowości głowicy obrotowej (stołu obrotowego).

#### NC-wiersze przykładowe:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PŁASZCZYZNA OBRÓBK	Zdefiniować kąt dla obliczenia korekcji
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ODST50	Dodatkowe definiowanie posuwu i odstępu
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktywować korekcję osi wrzeciona
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktywować korekcję płaszczyzny obróbki

#### Wskazanie pozycji w pochylonym układzie

Wyświetlone pozycje (ZADANA i RZECZYWISTA) i wyświetlacz punktów zerowych w dodatkowym wyświetlaczu stanu odnoszą się po zaktywowaniu cyklu 19 do nachylonego układu współrzędnych. Wyświetlona pozycja nie zgadza się bezpośrednio po definicji cyklu, to znaczy w danym przypadku ze współrzędnymi ostatnio przed cyklem 19 zaprogramowanej pozycji.

#### Nadzór przestrzeni roboczej

TNC sprawdza w nachylonym układzie współrzędnych tylko te osie na wyłączniki krańcowe, które zostają przemieszczane. W danym przypadku TNC wydaje komunikat o błędach.

### Pozycjonowanie w pochylonym układzie

Przy pomocy funkcji dodatkowej M130 można w nachylonym układzie najechać pozycje, które odnoszą się do niepochylonego układu współrzędnych.

Można dokonywać również pozycjonowania z blokami prostych, odnoszącymi się do układu współrzędnych maszyny (bloki z M91 lub M92), nawet przy nachylonej płaszczyźnie obróbki.

Ograniczenia:

- Pozycjonowanie następuje bez korekcji długości
- Pozycjonowanie następuje bez korekcji geometrii maszyny
- Korekcja promienia narzędzia jest niedozwolona

### Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych

Przy kombinowaniu cykli przeliczania współrzędnych należy zwrócić uwagę na to, że pochylanie płaszczyzny obróbki następuje zawsze wokół aktywnego punktu zerowego. Można przeprowadzić przesunięcie punktu zerowego przed aktywowaniem cyklu 19: wtedy przesunięty zostaje „stały układ współrzędnych maszyny“.

Jeżeli przesuniemy punkt zerowy po aktywowaniu cyklu 19 to przesuniemy „nachylony układ współrzędnych“.

Ważne: proszę postępować przy wycofywaniu cykli w odwrotnej kolejności jak przy definiowaniu:

1. aktywować przesunięcie punktu zerowego
2. Aktywować nachylenie płaszczyzny obróbki
3. Aktywować obrót

...

Obróbka przedmiotu

...

1. Zresetować obrót
2. zresetować nachylenie płaszczyzny obróbki
3. Zresetować przesunięcie punktu zerowego

## Cykle: przekształcenia współrzędnych

### 10.9 PŁASZCZYZNA OBROBKII (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1)

#### Przewodnik dla eksploatacji z cyklem 19 PŁASZCZYZNA OBROBKII

##### 1 Zestawienie programu

- ▶ Definiowanie narzędzia (odpada jeśli TOOL.T jest aktywny), wprowadzić pełną długość narzędzia
- ▶ Wywołanie narzędzia
- ▶ Tak przemieścić oś wrzeciona, żeby przy pochyleniu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ W danym przypadku pozycjonować oś (osie) obrotu przy pomocy L-bloku na odpowiednią wartość kąta (zależne od parametru maszynowego)
- ▶ W danym przypadku Aktywować przesunięcie punktu zerowego
- ▶ Zdefiniować cykl 19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKII, wartości kąta osi obrotu wprowadzić
- ▶ Przemieścić wszystkie osie (X, Y, Z), aby aktywować korekcję
- ▶ Tak programować obróbkę, jakby odbywała się ona na nie pochylonej płaszczyźnie.
- ▶ W razie potrzeby cykl 19 PŁASZCZYZNA OBROBKII zdefiniować z innymi kątami, aby wykonać obróbkę przy innym położeniu osi. Nie jest koniecznym wycofywanie cyklu 19, można bezpośrednio definiować nowe położenia kąta
- ▶ Zresetować cykl 19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKII, wprowadzić dla wszystkich osi obrotu 0°
- ▶ Deaktywować funkcję PŁASZCZYZNA OBRÓBKII; ponownie definiować cykl 19, pytanie dialogowe potwierdzić z **NO ENT**
- ▶ W danym przypadku Wycofać przesunięcie punktu zerowego
- ▶ W danym przypadku osie obrotu do 0°-położenia pozycjonować

##### 2 Zamocować obrabiany przedmiot

##### 3 Wyznaczanie punktu odniesienia

- Manualnie dotykem
- Sterowany przy pomocy 3D-sondy impulsowej firmy HEIDENHAIN (patrz instrukcja obsługi, Cykle sondy pomiarowej, rozdział 2)
- Automatycznie przy pomocy 3D-sondy impulsowej firmy HEIDENHAIN (patrz instrukcja obsługi, Cykle sondy pomiarowej, rozdział 3)

##### 4 Uruchomić program obróbki w rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków

##### 5 Rodzaj pracy Obsługa ręczna

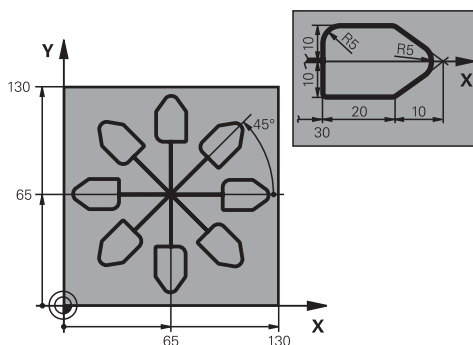
Ustawić funkcję pochylenia płaszczyzny obróbki przy pomocy Softkey 3D-OBR na AKTYWNA. Dla wszystkich osi obrotu wpisać wartość kąta 0° do menu .

## 10.10 Przykłady programowania

### Przykład: cykle przeliczania współrzędnych

#### Przebieg programu

- Przeliczenia współrzędnych w programie głównym
- Obróbka w podprogramie



0 BEGIN PGM KONWSP MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunięcie punktu zerowego do centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Wywołać obróbkę frezowaniem
9 LBL 10	Postawić znacznik dla powtórzenia części programu
10 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Obrót o 45° przyrostowo
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Wywołać obróbkę frezowaniem
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Odskok do LBL 10; łącznie sześć razy
14 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Zresetować obrót
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Określenie obróbki frezowaniem
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	

# 10 Cykle: przekształcenia współrzędnych

## 10.10 Przykłady programowania

30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KONWSP MM	

# 11

**Cykle: funkcje  
specjalne**

## Cykle: funkcje specjalne

### 11.1 Podstawy

#### 11.1 Podstawy

##### Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle dla specjalnych aplikacji:

Cykl	Softkey	Strona
9 CZAS ZATRZYMANIA		265
12 WYWOŁANIE PROGRAMU		266
13 ORIENTACJA WRZECIONA		268
32 TOLERANCJA		269
225 GRAWEROWANIE tekstów		272
232 FREZOWANIE PLANOWE		276

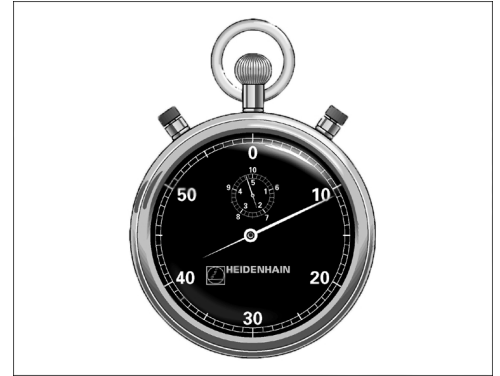


## 11.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04)

### Funkcja

Przebieg programu zostaje na okres CZASU ZATRZYMANIA zatrzymany. Czas zatrzymania może służyć na przykład dla łamania wióra.

Cykl działa od jego definicji w programie. Modalnie działające (pozostające) stany nie ulegną zmianom jak np. obrót wrzeciona, np. obrót wrzeciona.



### NC-wiersze

89 CYCL DEF 9.0 CZAS ZATRZYMANIA

90 CYCL DEF 9.1 CZ.ZATRZ 1.5

### Parametry cyklu



- **Czas zatrzymania w sekundach:** wprowadzić czas zatrzymania w sekundach. Zakres wprowadzenia od 0 do 3 600 s (1 godzina) przy 0,001 s-kroku

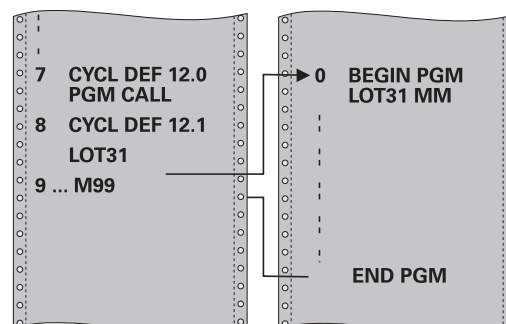
## Cykle: funkcje specjalne

### 11.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39)

#### 11.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39)

##### Funkcja cyklu

Można dowolne programy obróbki, jak np. specjalne cykle wiercenia lub moduły geometryczne zrównać z cyklem obróbki. Taki program zostaje wtedy wywoływany jak cykl.



#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wywoływany program musi znajdować się w wewnętrznej pamięci TNC.

Jeśli wprowadza się tylko nazwę programu, musi zadeklarowany jako cykl program znajdować się w tym samym skoroszybie jak wywoływany program.

Jeżeli zadeklarowany dla cyklu program nie znajduje się w tym samym folderze jak wywoływany program, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H.**

Jeśli jakiś DIN/ISO-program chcemy zadeklarować jako cykl, to proszę wprowadzić typ pliku .I za nazwą programu.

Q-parametry działają przy wywołaniu cyklu przy pomocy cyklu 12 z zasady globalnie. Proszę zwrócić uwagę, iż zmiany Q-parametrów w wywoływanym programie wpływają w danym przypadku także na wywoływany program.

## WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39) 11.3

### Parametry cyklu



- ▶ **Nazwa programu:** nazwa wywoływanego programu w określonym przypadku ze ścieżką, na której znajduje się program lub
- ▶ poprzez softkey **WYBRAC** aktywować dialog select-file i wybrać wywoływany program

Program wywołujemy z:

- CYCL CALL (oddzielny blok) lub
- M99 (blokami) lub
- M89 (zostaje wykonany po każdym bloku pozycjonowania)

**Zadeklarować program 50 jako cykl i wywołać z 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
```

## Cykle: funkcje specjalne

### 11.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36)

#### 11.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36)

##### Funkcja cyklu



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

TNC może sterować wrzecionem głównym obrabiarki i obracać je do określonej przez kąt pozycji.

Orientacja wrzeciona jest np. konieczna

- przy systemach zmiany narzędzia z określoną pozycją zmiany dla narzędzia
- dla ustawienia okna wysyłania i przyjmowania 3D-sond impulsowych z przesyłaniem informacji przy pomocy podczerwieni

Zdefiniowane w cyklu położenie kąta TNC pozycjonuje poprzez programowanie od M19 do M20 (w zależności od rodzaju maszyny).

Jeśli zaprogramujemy M19 lub M20, bez uprzedniego zdefiniowania cyklu 13, to TNC pozycjonuje wrzeciono główne na wartość kąta, wyznaczonego w producenta maszyn (patrz podręcznik obsługi maszyny).

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!

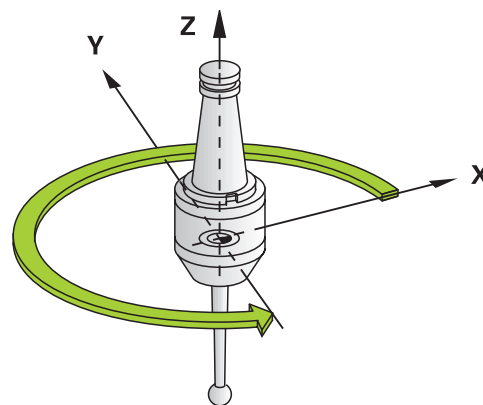


W cyklach obróbki 202, 204 oraz 209 wykorzystywany jest wewnętrznie cykl 13. Proszę zwrócić uwagę w programie NC, iż niekiedy cykl 13 należy po jednym z wyżej wymienionych cykli na nowo programować.

##### Parametry cyklu



- ▶ **Kąt orientacji:** wprowadzić kąt odniesiony do osi odniesienia kąta płaszczyzny roboczej. Zakres wprowadzenia: 0,0000° do 360,0000°



##### NC-wiersze

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACJA

94 CYCL DEF 13.1 KĄT 180

## 11.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62)

### Funkcja cyklu



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Poprzez dane w cyklu 32 można wpływać na rezultaty obróbki HSC odnośnie dokładności, jakości powierzchni i prędkości, o ile TNC zostało dopasowane do specyficznych właściwości maszyny.

TNC wygładza automatycznie kontur pomiędzy dowolnymi (nieskorygowanymi lub skorygowanymi) elementami konturu. Dlatego też narzędzie przemieszcza się nieprzerwanie na powierzchni obrabianego przedmiotu i chroni w ten sposób mechanikę obrabiarki. Dodatkowo działa także zdefiniowana w cyklu tolerancja przy przemieszczeniach po łukach kołowych.

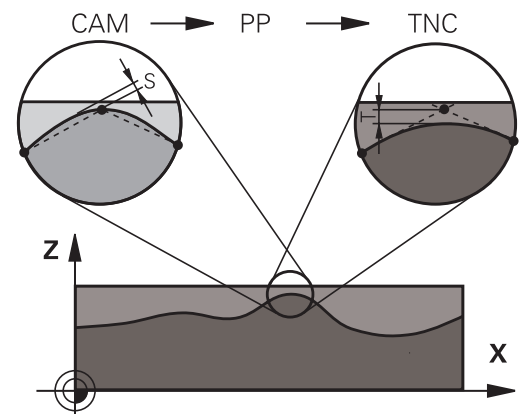
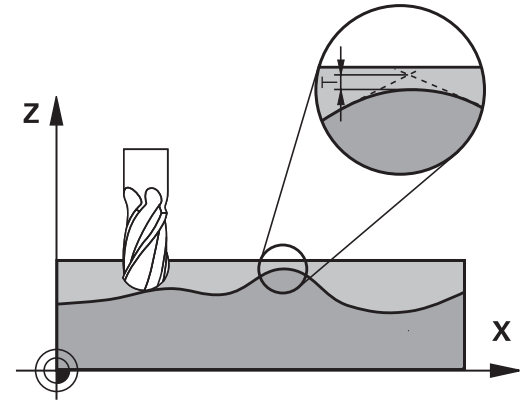
Jeśli to konieczne, TNC redukuje zaprogramowany posuw automatycznie, tak że program zostaje zawsze wykonywany bez „zgrzytów” i z największą możliwą prędkością. **Nawet jeśli TNC wykonuje przemieszczenie z niezredukowaną prędkością, to zdefiniowana przez operatora tolerancja zostaj z reguły zawsze zachowana.** Im większą jest zdefiniowana tolerancja, tym szybciej TNC może wykonywać przemieszczenia.

Wskutek wygładzania konturu powstaje odchylenie. Wielkość odchylenia od konturu (**wartość tolerancji**) określona jest w parametrze maszynowym przez producenta maszyn. Przy pomocy cyklu 32 można zmienić nastawioną z góry wartość tolerancji i wybrać różne nastawienia filtra, pod warunkiem, iż producent maszyn wykorzystuje te nastawienia.

### Aspekty wpływające na definicję geometrii w systemie CAM

Znaczącym faktorem, okazującym wpływ, jest definiowalny błąd cięciwy  $S$  w systemie CAM, w programach zapisanych zewnętrznie. Poprzez błąd cięciwy definiuje się maksymalną odległość punktów wygenerowanego w postprocesorze (PP) programie NC. Jeśli błąd cięciwy jest równy lub mniejszy wybranej w cyklu 32 wartości tolerancji  $T$ , to TNC może wygładzać punkty konturu, o ile zaprogramowany posuw nie zostanie ograniczony przez specjalne nastawienia obrabiarki.

Optymalne wygładzenie konturu otrzymuje się, jeśli wartość tolerancji w cyklu 32 leży pomiędzy 1,1 i 2-krotną wartością błędu cięciwy CAM.



## Cykle: funkcje specjalne

### 11.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Dla bardzo małych wartości tolerancji maszyna nie może obrabiać konturu bez szarpnięć. Te szarpnięcia nie są spowodowane niedostateczną mocą obliczeniową TNC, lecz faktem, iż TNC musi prawie bezbłędnie najechać przejścia konturu ale prędkość przemieszczenia w takich przypadkach musi zostać drastycznie zredukowana.

Cykl 32 jest DEF-aktywny, to znaczy od jego definicji działa on w programie.

TNC resetuje cykl 32, jeśli operator

- ponownie definiuje cykl 32 i pytanie dialogu po **wartości tolerancji z NO ENT** potwierdza
- klawiszem **PGM MGT** wybrać nowy program

Po zresetowaniu cyklu 32 przez operatora, TNC aktywuje ponownie nastawioną wstępnie tolerancję przy użyciu parametrów maszynowych.

Wprowadzona wartość tolerancji T zostaje interpretowana przez TNC w MM-programie w jednostce miary mm lub w Inch-programie w jednostce miary cal.

Jeśli wczytujemy program z cyklem 32, zawierający jako parametr cyklu tylko **wartość tolerancji T**, to TNC wstawia w razie konieczności obydwie pozostałe parametry z wartością 0.

Przy rosnącej tolerancji zmniejsza się w przypadku ruchów kołowych z reguły średnica okręgu, za wyjątkiem sytuacji, kiedy na maszynie aktywne są filtry HSC (ustawienia producenta maszyn).

Jeśli cykl 32 jest aktywny, to TNC pokazuje w dodatkowym wskazaniu stanu, suwak **CYC** zdefiniowane parametry cyklu 32.

## Parametry cyklu



- ▶ **Wartość tolerancji T:** dopuszczalne odchylenie od konturu w mm (lub calach dla programów inch). Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **HSC-MODE, obr. na gotowo=0, obr. zgrubna=1:**  
Aktywowanie filtra:
  - Wartość wprowadzenia 0: **frezowanie konturu z większą dokładnością.** TNC wykorzystuje wewnętrznie zdefiniowane nastawienia filtra obróbki wykańczającej
  - Wartość wprowadzenia 1: **frezowanie z większym posuwem.** TNC wykorzystuje wewnętrznie zdefiniowane nastawienia filtra obróbki zgrubnej
- ▶ **Tolerancja dla osi obrotu TA:** dopuszczalne odchylenia od osi obrotu w stopniach przy aktywnym M128 (FUNCTION TCPM). TNC redukuje posuw torowy zawsze tak, aby przy wieloosiowych przemieszczeniach najdłuższa oś przemieszczała się z maksymalnym posuwem. Z reguły osie obrotu są znacznie wolniejsze od osi liniowych. Poprzez wprowadzenie większej tolerancji (np. 10°), można czas obróbki przy wieloosiowych programach obróbki znacznie skrócić, ponieważ TNC nie musi przemieszczać osi obrotu zawsze na zadaną pozycję. Kontur nie zostaje uszkodzony przy wprowadzeniu tolerancji dla osi obrotu. Zmienia się tylko położenie osi obrotu w odniesieniu do powierzchni obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 179.9999

## NC-wiersze

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCJA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

## Cykle: funkcje specjalne

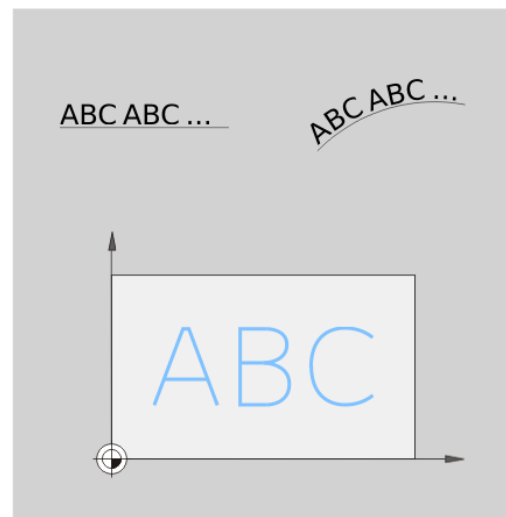
### 11.6 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)

#### 11.6 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)

##### Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można grawerować teksty na płaskiej powierzchni obrabianego przedmiotu. Teksty mogą leżeć na prostej lub na łuku kołowym.

- 1 TNC pozycjonuje na płaszczyźnie obróbki na punkt startu pierwszego znaku.
- 2 Narzędzie wcina się prostopadłe na dno grawerowania i frezuje znak. Konieczne odsunięcia pomiędzy znakami TNC wykonuje na bezpieczną wysokość. Po obróbce znaku narzędzie znajduje się na zadanej bezpiecznej wysokości nad powierzchnią obrabianego przedmiotu.
- 3 Ta operacja powtarza się dla wszystkich grawerowanych znaków.
- 4 Na koniec TNC pozycjonuje narzędzie na 2. bezpieczną wysokość.



##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli grawerujemy tekst na prostej (**Q516=0**), to pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa punkt startu pierwszego znaku.

Jeśli grawerujemy tekst na okręgu (**Q516=1**), to pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa punkt środkowy okręgu.

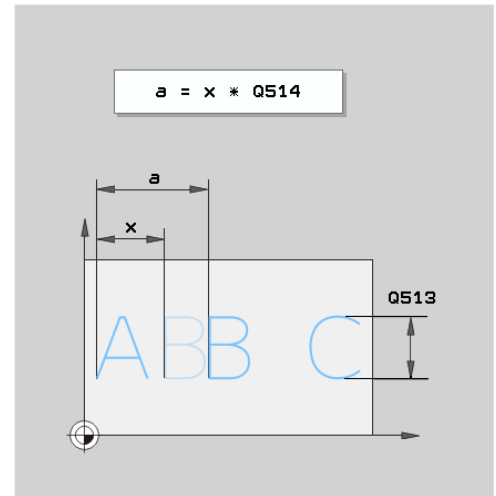
Grawerowany tekst można przekazać także poprzez zmienną stringu (**QS**).



## Parametry cyklu



- ▶ **Grawerowany tekst QS500:** grawerowany tekst w apostrofach. Przyporządkowanie zmiennej stringu poprzez klawisz Q bloku numerycznego, klawisz Q na klawiaturze ASCII odpowiada normalnemu zapisowi tekstu. Dozwolone znaki zapisu: patrz "Grawerowanie zmiennych systemowych", strona 275
- ▶ **Wysokość znaku Q513 (absolutnie):** wysokość grawerowanych znaków w mm. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współczynnik odległości Q514:** w przypadku używanego fontu mowa jest o tak zwanym foncie proporcjonalnym. Każdy znak posiada w związku z tym własną szerokość, którą TNC graweruje odpowiednio do definicji  $Q514=0$ . Jeśli zdefiniowano  $Q514$  nierówne 0 to TNC skaluje odstęp pomiędzy znakami. Zakres wprowadzenia 0 do 9,9999
- ▶ **Font Q515:** na razie bez funkcji
- ▶ **Tekst na prostej/okręgu (0/1) Q516:**  
Grawerowanie tekstu wzdłuż prostej: Zapis = 0  
Grawerowanie tekstu na łuku kołowym: Zapis = 1
- ▶ **Położenie obrotowe Q374:** kąt punktu środkowego, jeśli tekst ma znajdować się na okręgu. Kąt grawerowania przy prostym układzie tekstu. Zakres wprowadzenia  $-360.0000$  do  $+360,0000^\circ$
- ▶ **Promień dla tekstu na okręgu Q517 (absolutnie):** promień łuku kołowego, na którym TNC ma uplasować tekst w mm. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Głębokość Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem grawerowania
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia  $-99999,9999$  do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF



### NC-wiersze

62 CYCL DEF 225 GRAWEROWANIE
QS500="A";TEKST GRAWURY
Q513=10 ;WYSOKOŚĆ ZNAKU
Q514=0 ;WSPÓŁ.ODLEGŁOŚCI
Q515=0 ;FONT
Q516=0 ;UKŁAD TEKSTU
Q374=0 ;POZYCJA OBROTOWA
Q517=0 ;PROMIĘN OKRĘGU
Q207=750 ;POSUW FREZOWANIA
Q201=-0.5 ;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150 ;POSUW WCIĘCIA WGLĘBNEGO
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+20 ;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.

## Cykle: funkcje specjalne

### 11.6 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)

#### Dozwolone znaki grawerowania

Oprócz małych liter, dużych liter oraz cyfr możliwe są następujące znaki specjalne:

! # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] \_ ß CE



Znaki specjalne % i \ TNC wykorzystuje dla funkcji specjalnych. Jeśli chcemy grawerować te znaki, to należy podać je podwójnie w tekście grawerowania, np.: %%.

Dla grawerowania przegłosów, ß, ø, @, lub znaku CE rozpoczynamy zapis ze znaku %:

Znak	Zapis
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

#### Nie drukowalne znaki

Oprócz tekstu możliwe jest także definiowanie niektórych nie drukowalnych znaków w celu formatowania. Podawanie nie drukowalnych znaków rozpoczynamy od znaku specjalnego \ .

Istnieją następujące możliwości:

Znak	Zapis
Podział wiersza	\n
Poziomy tabulator (szerokość tabulatora jest stała i wynosi 8 znaków)	\t
Pionowy tabulator (szerokość tabulatora jest stała i wynosi jeden wiersz/linijkę)	\v

## Grawerowanie zmiennych systemowych

Dodatkowo do stałych znaków, możliwe jest także grawerowanie treści określonych zmiennych systemowych. Podawanie zmiennych systemowych rozpoczynamy z % .

Jest możliwe także grawerowanie aktualnej daty lub aktualnej godziny. W tym celu zapisać `%time<x>` . `<x>` definiuje format, np. 08 dla TT.MM.JJJJ. (identycznie do funkcji **SYSTR ID332**, patrz instrukcja obsługi dla operatora Dialog tekstem otwartym, rozdział Programowanie parametrów Q, fragment Dane systemowe kopiować do parametru stringu)



Uwzględnić, iż przy zapisie formatów daty 1 do 9 należy podawać przewodnie 0, np. **time08**.

Znak	Zapis
DD.MM.RRRR hh:mm:ss	%time00
D.MM.RRRR h:mm:ss	%time01
D.MM.RRRR h:mm	%time02
D.MM.RR h:mm	%time03
RRRR-MM-DD hh:mm:ss	%time04
RRRR-MM-DD hh:mm	%time05
RRRR-MM-DD h:mm	%time06
RR-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.RRRR	%time08
D.MM.RRRR	%time09
D.MM.RR	%time10
RRRR-MM-DD	%time11
RR-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

## Cykle: funkcje specjalne

### 11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)

#### 11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)

##### Przebieg cyklu

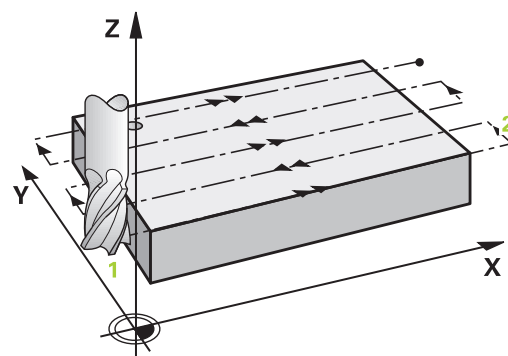
Przy pomocy cyklu 232 można frezować równą powierzchnię kilkoma dosuwami i przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą. Przy tym operator ma do dyspozycji trzy strategie obróbki:

- **Strategia Q389=0:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie poza obrabianą powierzchnią
- **Strategia Q389=1:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie na krawędzi obrabianej powierzchni
- **Strategia Q389=2:** obróbka wierszami, odsuw i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z aktualnej pozycji z logiką pozycjonowania na punkt startu **1**: jeśli aktualna pozycja w osi wrzeciona jest większa niż 2-ga bezpieczna wysokość, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki a następnie w osi wrzeciona, a w pozostałych przypadkach najpierw na 2-gą bezpieczną wysokość a potem na płaszczyźnie obróbki. Punkt startu na płaszczyźnie obróbki leży z dyslokacją o promień narzędzia i o boczny odstęp bezpieczeństwa obok obrabianego przedmiotu
- 2 Następnie narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na obliczoną przez TNC pierwszą głębokość dosuwu

##### Strategia Q389=0

- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**. Punkt końcowy leży **poza** powierzchnią, TNC oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości, zaprogramowanego bocznego odstępu bezpieczeństwa i promienia narzędzia
- 4 TNC przesuwą narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego wiersza; TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych
- 5 Potem narzędzie przemieszcza się z powrotem w kierunku punktu startu **1**
- 6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki
- 7 Aby unikać pustych przejazdów, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość

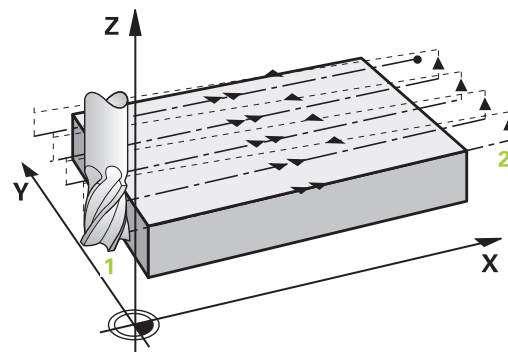


**Strategia Q389=1**

- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**. Punkt końcowy leży **na krawędzi** powierzchni, TNC oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości i promienia narzędzia
- 4 TNC przesuwa narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego wiersza; TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych
- 5 Następnie narzędzie przemieszcza się z powrotem w kierunku punktu startu **1**. Offset na następny wiersz następuje ponownie na krawędzi obrabianego przedmiotu
- 6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki
- 7 Aby unikać pustych przejść, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość

**Strategia Q389=2**

- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**. Punkt końcowy leży **poza powierzchnią**, TNC oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości, zaprogramowanego bocznego odstępu bezpieczeństwa i promienia narzędzia
- 4 TNC przemieszcza narzędzie na osi wrzeciona na odstęp bezpieczeństwa nad aktualną głębokość dosuwu i z posuwem pozycjonowania wstępnego bezpośrednio z powrotem do punktu startu następnego wiersza. TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych
- 5 Następnie narzędzie przemieszcza się na aktualną głębokość wcięcia i potem ponownie w kierunku punktu końcowego **2**
- 6 Operacja frezowania wierszowaniem powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki
- 7 Aby unikać pustych przejść, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość



## Cykle: funkcje specjalne

### 11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)

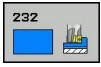
**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**



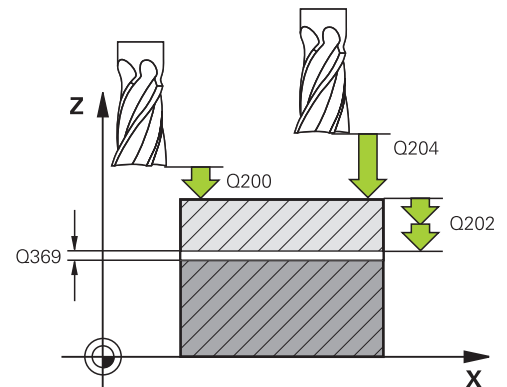
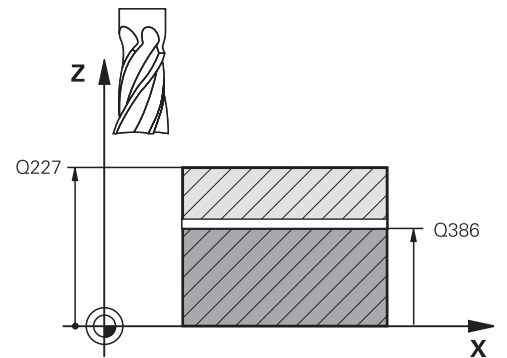
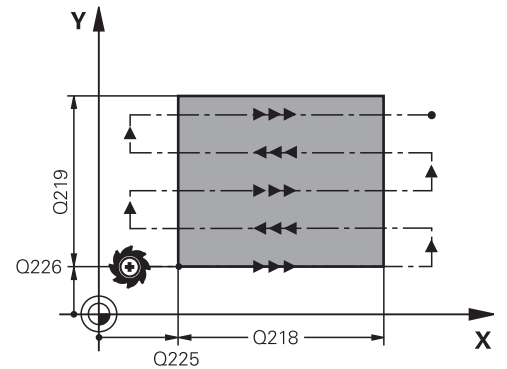
2. bezpieczną odległość Q204 tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji pomiędzy obrabianym przedmiotem lub mocowadłem.

Jeśli punkt startu 3.osi Q227 i punkt końcowy 3. osi Q386 są identyczne, to TNC nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowano).

## Parametry cyklu



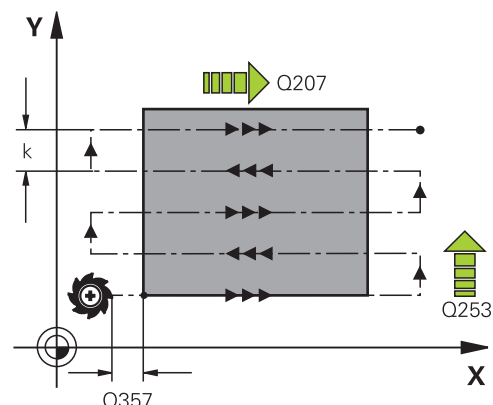
- ▶ **Strategia obróbki (0/1/2) Q389:** określić, jak TNC ma obrabiać powierzchnię:
  - 0: obrabiać meandrowo, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
  - 1: obrabiać meandrowo, boczne wcięcie z posuwem frezowania w obrębie obrabianej powierzchni
  - 2: obrabiać wierszami, powrót oraz boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania
- ▶ **Punkt startu 1-szej osi Q225 (absolutnie):** współrzędna punktu startu obrabianej wierszowaniem powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt startu 2. osi Q226 (absolutnie):** współrzędna punktu startu obrabianej wierszowaniem powierzchni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt startu 3-iej osi Q227 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu, od której należy obliczyć wcięcia w materiał. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt końcowy 3-iej osi Q386 (absolutnie):** współrzędna w osi wrzeciona, na którą należy planować powierzchnię. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q218** (przyrostowo): długość obrabianej powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego toru frezowania w odniesieniu do punktu startu 1. osi. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **2-sza długość krawędzi bocznej Q219** (przyrostowo): długość obrabianej powierzchni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego dosuwu poprzecznego w odniesieniu do punktu startu 2. osi. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Maksymalna głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki instrument za każdym razem maksymalnie wcina się w materiał. TNC oblicza rzeczywistą głębokość wejścia w materiał z różnicy pomiędzy punktem końcowym i punktem startu w osi narzędzia - przy uwzględnieniu nadatku na obróbkę wykańczającą – w taki sposób, iż obróbka zostaje wykonywana z tymi samymi wartościami głębokości wcięcia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999





## 11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)

- ▶ **Naddatek na wykończenie dna Q369** (przyrostowo): wartość, z którą należy wykonać ostatnie wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Maks. współczynnik nakładania się trajektorii Q370: maksymalne** boczne wcięcie k. TNC tak oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2-giej długości boku (Q219) i promienia narzędzia, iż obróbka zostaje wykonywana ze stałym bocznym wcięciem. Jeżeli zapisano w tabeli narzędzi promień R2 (np. promień płytek przy zastosowaniu głowicy frezowej), TNC zmniejsza odpowiednio boczny dosuw. Zakres wprowadzenia 0.1 do 1.9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q385:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe pozycji startu i przy przemieszczeniu do następnego wiersza w mm/min, jeśli przemieszczamy w materiale diagonalnie (Q389=1), to TNC wykonuje ten dosuw poprzeczny z posuwem frezowania Q207. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odległość pomiędzy ostrzem narzędzia i pozycją startu w osi narzędzia. Jeżeli frezujemy przy pomocy strategii obróbki Q389=2, to TNC najeżdża na bezpiecznej wysokości nad aktualną głębokością dosuwu punkt startu następnego wiersza. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Bezpieczny odstęp z boku Q357** (przyrostowo): boczny odstęp narzędzia od obrabianego przedmiotu przy najeździe pierwszej głębokości wcięcia i odstęp, na którym odbywa się boczne wcięcie przy strategii obróbki Q389=0 i Q389=2. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF



## NC-wiersze

71 CYCL DEF 232 FREZOWANIE PLANOWE	
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;PUNKT STARTU 1. OSI
Q226=+12	;PUNKT STARTU 2. OSI
Q227=+2.5	;PUNKT STARTU 3. OSI
Q386=-3	;PUNKT KOŃCOWY 3. OSI
Q218=150	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q219=75	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q202=2	;MAX. GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.5	;NADDATEK GŁĘBOKOŚCI
Q370=1	;MAX. NAKŁADANIE
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q385=800	;POSUW OBRÓBKI WYKAŃCZAJĄCEJ
Q253=2000	;POSUW PREPOZYCJ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q357=2	;BEZP.ODSTĘP Z BOKU
Q204=2	;2. BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ



# 12

**Praca z  
cyklami układu  
pomiarowego**

## Praca z cyklami układu pomiarowego

### 12.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego

#### 12.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

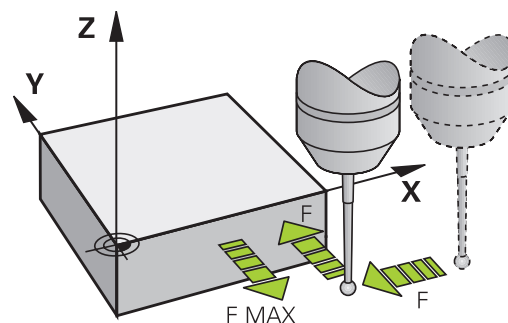
#### Sposób funkcjonowania

Jeśli TNC odpracowuje cykl sondy pomiarowej, to 3D-sonda pomiarowa przemieszcza się równoległe do osi w kierunku obrabianego przedmiotu (także przy aktywnym obrocie podstawowym i przy nachylonej płaszczyźnie obróbki). Producent maszyn określa posuw próbkowania w parametrze maszynowym (patrz „Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej” dalej w tym rozdziale).

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysła sygnał do TNC: współrzędne wypróbkowanej pozycji zostają zapisane do pamięci
- zatrzymuje sondę 3D i
- przemieszcza się z posuwem szybkim do pozycji startu operacji próbkowania

Jeśli na określonym odcinku trzpień sondy nie zostanie wychylony, to TNC wydaje komunikat o błędach (odcinek: **DIST** z tabeli układów pomiarowych).



#### Uwzględnienie obrotu bazowego w trybie manualnym

TNC uwzględnia przy operacji próbkowania aktywny obrót od podstawy i najeżdża ukośnie obrabiany przedmiot.

#### Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne

TNC udostępnia w trybach pracy **Obsługa manualna** oraz **El. kółko ręczne** cykle układu pomiarowego, przy pomocy których:

- kalibrujemy sondę pomiarową
- kompensujemy ukośne położenie przedmiotu
- Określenie punktów odniesienia

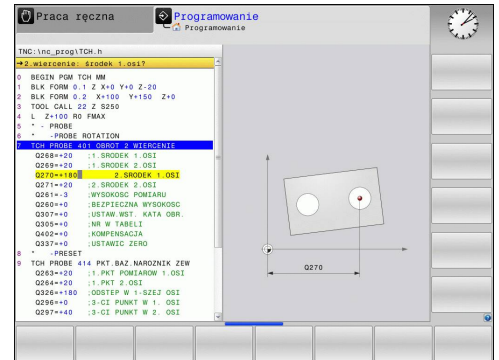
## Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego

Oprócz cykli sondy pomiarowej, używanych w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe, TNC oddaje do dyspozycji różnorodne cykle dla najróżniejszych aplikacji w trybie automatycznym:

- Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
- Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
- Określenie punktów odniesienia
- kontrola obrabianego przedmiotu
- Automatyczny pomiar narzędzi

Cykle układu pomiarowego operator programuje w trybie pracy Programowanie/edycja przy pomocy klawisza TOUCH PROBE. Cykle sondy pomiarowej z numerami od 400 wzwyż, jak i nowsze cykle obróbki używają Q-parametrów jako parametrów przekazu. Parametry o tej samej funkcji, które wykorzystuje TNC w różnych cyklach, mają zawsze ten sam numer: np. Q260 jest zawsze Bezpieczną wysokością, Q261 zawsze wysokością pomiaru itd.

Aby uprościć programowanie, TNC ukazuje podczas definiowania cyklu rysunek pomocniczy. Na rysunku pomocniczym ten parametr jest jasno podświetlony, który ma zostać wprowadzony (patrz ilustracja z prawej).



## Praca z cyklami układu pomiarowego

### 12.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego

#### Cykl układu pomiarowego w trybie pracy Zapis do pamięci/ edycja definiować



- ▶ Pasek softkey – podzielony na grupy – ukazuje wszystkie dostępne funkcje sondy pomiarowej



- ▶ Wybrać grupę cyklu próbkowania, np. wyznaczenie punktu odniesienia. Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia znajdują się tylko wtedy w dyspozycji, jeśli maszyna jest przygotowana



- ▶ Wybrać cykl, np. wyznaczenie punktu odniesienia środek kieszeni. TNC otwiera dialog i zapytuje o wszystkie wprowadzane dane, jednocześnie TNC wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę, w której mający być wprowadzonym parametr zostaje jasno podświetlony
- ▶ Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry i zakończyć wprowadzanie danych klawiszem ENT
- ▶ TNC zakończy dialog, kiedy zostaną wprowadzone wszystkie niezbędne dane

#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 410	PKT.ODN.PROSTOKĄT WEWNĄTRZ
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q323=60	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q324=20	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q305=10	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

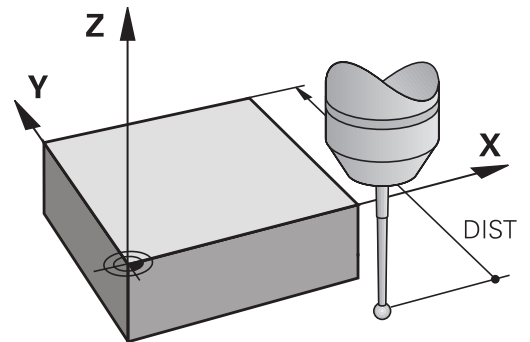
Grupa cyklu pomiarowego	Softkey	Strona
Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu		292
Cykle dla automatycznego wyznaczenia punktu odniesienia		314
Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu		370
Cykle specjalne		414
Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta maszyn)		430

## 12.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

Aby móc wypełnić jak największy zakres zastosowania zadań pomiarowych, znajdują się do dyspozycji poprzez parametry maszynowe możliwości nastawienia, określające zasadnicze funkcjonalne możliwości wszystkich cykli sondy pomiarowej:

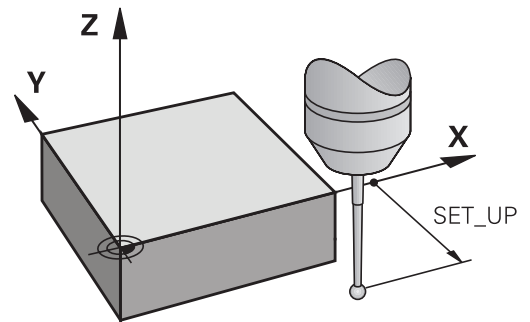
### Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: **DIST** w tabeli układów pomiarowych

Jeśli trzpień nie zostanie wychylony na określonym w **DIST** odcinku, to TNC wydaje komunikat o błędach.



### Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: **SET\_UP** w tabeli układów pomiarowych

W **SET\_UP** określamy, jak daleko TNC ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do **SET\_UP**.



### Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: **TRACK** w tabeli układów pomiarowych

Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można osiągnąć poprzez **TRACK = ON**, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku.

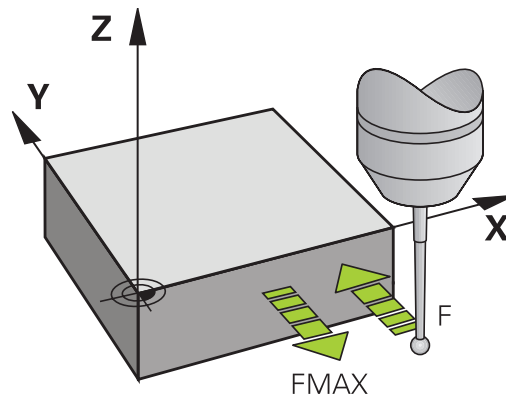


Jeśli dokonujemy zmiany **TRACK = ON**, to należy na nowo kalibrować sondę pomiarową.

## 12.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

**Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych**

W **F** określamy posuw, z którym TNC ma próbować obrabiać przedmiot.

**Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX**

W **FMAX** określamy posuw, z którym TNC pozycjonuje wstępnie sondę pomiarową, albo pozycjonuje między punktami pomiarowymi.

**Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F\_PREPOS w tabeli układów pomiarowych**

W **F\_PREPOS** określamy, czy TNC ma pozycjonować sondę pomiarową z posuwem zdefiniowanym w **FMAX**, czy też na biegu szybkim maszyny.

- Wartość wprowadzenia = **FMAX\_PROBE**: pozycjonować z posuwem z **FMAX**.
- Wartość zapisu = **FMAX\_MACHINE**: pozycjonować wstępnie na biegu szybkim maszyny

## Wielokrotny pomiar

Aby zwiększyć pewność dokładności pomiaru, TNC może każdą operację próbkowania przeprowadzić do trzech razy po kolei. Określamy liczbę pomiarów w parametrze maszynowym **ProbeSettings > konfigurację zachowania przy próbkowaniu > Tryb automatyczny: pomiar wielokrotny przy funkcji próbkowania**. Jeśli zmierzone wartości położenia różnią się zbyt od siebie, to TNC wydaje komunikat o błędach (wartość graniczna w **Zakres tolerancji dla pomiaru wielokrotnego**). Poprzez wielokrotny pomiar można ustalić przypadkowe błędy pomiaru, powstające np. przez zabrudzenie.

Jeśli wartości pomiaru leżą w dopuszczalnym przedziale, to TNC zapisuje do pamięci wartość średnią z zarejestrowanych wartości położenia.

## Dopuszczalny zakres dla pomiaru wielokrotnego

Jeśli przeprowadzamy pomiar wielokrotny, to zapisujemy w parametrze maszynowym **ProbeSettings > konfiguracja zachowania przy próbkowaniu > Tryb automatyczny: dopuszczalny zakres dla pomiaru wielokrotnego** tę wartość, o którą mogą różnić się wartości pomiaru od siebie. Jeśli różnica wartości pomiaru przekracza zdefiniowaną wartość, to TNC wydaje komunikat o błędach.

## Praca z cyklami układu pomiarowego

### 12.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

#### Odpracowywanie cykli układu pomiarowego

Wszystkie cykle sondy pomiarowej są DEF-aktywne. TNC odpracowuje cykl automatycznie, jeśli w przebiegu programu zostaje odpracowana definicja cyklu przez TNC.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonaniu cykli sondy pomiarowej nie mogą być aktywnymi cykle dla przekształcania współrzędnych (cykl 7 PUNKT ZEROWY, cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 10 OBROT, cykl 11 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA oraz 26 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.DLA OSI).



Cykle sondy pomiarowej 408 do 419 można odpracowywać także przy aktywnym obrocie od podstawy. Proszę zwrócić uwagę, aby kąt obrotu podstawowego się nie zmienił, jeśli po cyklu pomiaru pracujemy z cyklem 7 Przesunięcie punktu zerowego z tabeli punktów zerowych.

cykle sondy pomiarowej o numerach większych od 400 pozycjonują sondę wstępnie zgodnie z logiką pozycjonowania:

- Jeśli aktualna współrzędna południowego bieguna trzpienia sondy jest mniejsza niż współrzędna bezpiecznej wysokości (zdefiniowana w cyklu), to TNC odsuwa sondę pomiarową najpierw w osi sondy na bezpieczną wysokość i następnie pozycjonuje na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania.
- Jeśli aktualna współrzędna bieguna południowego palca sondy jest większa niż współrzędna bezpiecznej wysokości, to TNC pozycjonuje sondę pomiarową najpierw na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania i następnie w osi sondy pomiarowej bezpośrednio na wysokość pomiaru.



## 12.3 Tabela układów pomiarowych

### Informacje ogólne

W tabeli układów pomiarowych są zapisane różne dane, określające zachowanie przy operacji próbkowania. Jeśli na maszynie wykorzystuje się kilka cykli pomiarowych, to można zapisywać dane dla każdego układu oddzielnie.

### Edycja tabel układów impulsowych

Aby dokonać edycji tabeli układu pomiarowego, należy:



- ▶ Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać



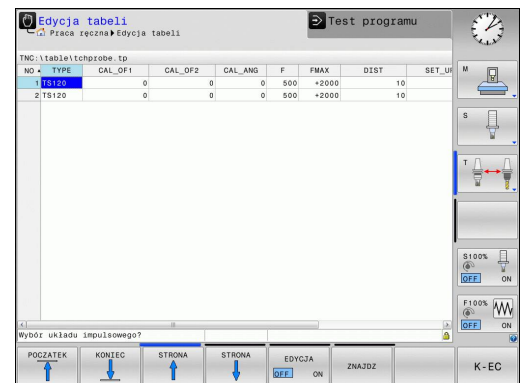
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **FUNKCJA PROBKOWANIA**. TNC ukazuje dalsze softkeys



- ▶ Wybór tabeli układów pomiarowych: nacisnąć softkey **TABELA UKŁADÓW IMPULSOWYCH**



- ▶ Softkey **EDYCJA** na **ON** przełączyć
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać żądane ustawienie
- ▶ Przeprowadzenie koniecznych zmian
- ▶ Opuszczenie tabeli układu pomiarowego: softkey **KONIEC** nacisnąć



## Praca z cyklami układu pomiarowego

### 12.3 Tabela układów pomiarowych

#### Dane układów pomiarowych

Skrót	Zapisy	Dialog
NO	Numer sondy impulsowej: ten numer zapisuje się w tabeli narzędzi (kolumna: TP_NO) pod odpowiednim numerem narzędzia	–
TYP	Wybór wykorzystywanej sondy impulsowej	Wybór układu impulsowego?
CAL_OF1	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi głównej	TS niewspółosiowość w osi głównej? [mm]
CAL_OF2	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi pomocniczej	TS-niewspółosiowość środka osi pomocniczej? [mm]
CAL_ANG	TNC ustawia sondę impulsową przed kalibrowaniem lub próbkowaniem pod kątem orientacji (jeżeli orientowanie jest możliwe)	Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu?
F	Posuw, z którym TNC ma dokonywać próbkowania obrabianego przedmiotu	Posuw próbkowania? [mm/min]
FMAX	Posuw, z którym sonda zostaje pozycjonowana wstępnie, albo zostaje pozycjonowana pomiędzy punktami pomiarowymi	Bieg szybki w cyklu próbkowania? [mm/min]
DIST	Jeśli trzpień nie zostanie wychylony w obrębie zdefiniowanej tu wartości, to TNC wydaje komunikat o błędach	Maksymalny zakres pomiaru? [mm]
SET_UP	Poprzez SET_UP określamy, jak daleko TNC ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do parametru maszynowego SET_UP .	Bezpieczny odstęp? [mm]
F_PREPOS	Określenie prędkości przy pozycjonowaniu wstępnym: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pozycjonowanie wstępne z prędkością z FMAX: FMAX_PROBE</li> <li>■ Pozycjonowanie wstępne na biegu szybkim maszyny: FMAX_MACHINE</li> </ul>	Prepozycjon. na biegu szybkim? ENT/NO ENT
TRACK	Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można poprzez TRACK = ON osiągnąć, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ON: przeprowadzić powielanie przemieszczenia wrzeciona</li> <li>■ OFF: nie przeprowadzać powielania przemieszczenia wrzeciona</li> </ul>	Orientacja układu impulsowego? Tak=ENT, Nie=NOENT

# 13

**Cykle układu  
pomiarowego:  
automatyczne  
określanie  
ukośnego  
położenia  
przedmiotu**

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

### 13.1 Podstawy

### 13.1 Podstawy

#### Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.







Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

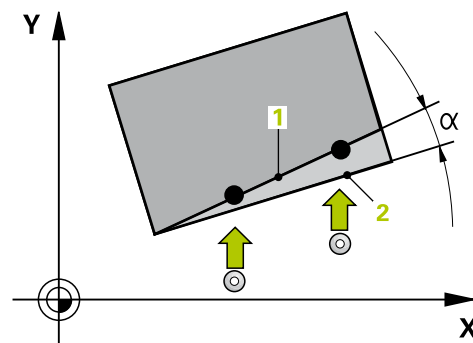
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

TNC oddaje do dyspozycji pięć cykli, przy pomocy których operator może rejestrować i kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu. Dodatkowo można zresetować obrót podstawowy przy pomocy cyklu 404:

Cykl	Softkey	Strona
400 OBROT BAZOWY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa punkty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót bazowy		294
401 ROT 2 ODWIERTY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa odwierty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót bazowy		297
402 ROT 2 CZOPY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa czopy, kompensacja przy pomocy funkcji obrót bazowy		300
403 ROT PRZEZ OS OBROTU Automatyczne ustalenie za pomocą dwóch punktów, kompensacja poprzez obrót stołu okrągłego		303
405 ROT PRZEZ OS C Automatyczne wyrównanie przesunięcia kąowego pomiędzy punktem środkowym odwiertu i dodatnią osią Y, kompensacja przy pomocy stołu obrotowego		307
404 USTAWIENIE OBROTU BAZOWEGO Wyznaczenie dowolnego obrotu podstawowego		306

### Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu

W przypadku cykli 400, 401 i 402 można określić przy pomocy parametru Q307 Ustawienie wstępne obrotu bazowego, czy wynik pomiaru ma zostać skorygowany o znaną wartość kąta  $\alpha$  (patrz ilustracja po prawej). W ten sposób można mierzyć obrót podstawowy na dowolnej prostej **1** obrabianego przedmiotu i utworzyć bazę do właściwego 0°-kierunku **2**.



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określenie ukośnego położenia przedmiotu

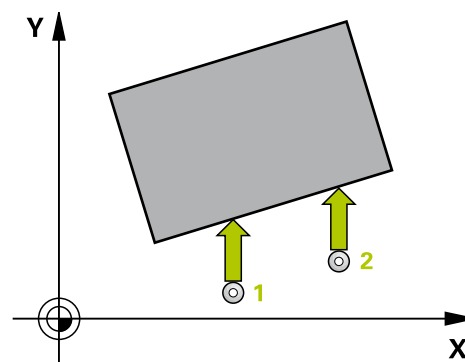
### 13.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400)

#### 13.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 400 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego przedmiotu. Poprzez funkcję Obrót od podstawy TNC kompensuje zmierzoną wartość.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!

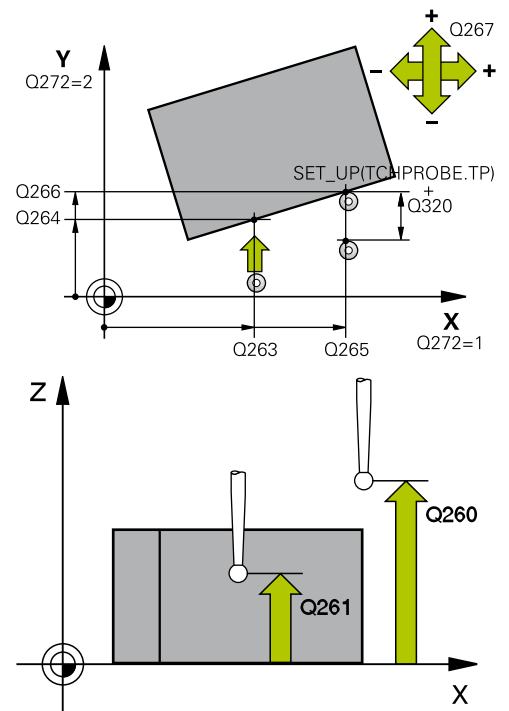


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.  
TNC resetuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

## Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
  - 1: kierunek przemieszczenia negatywny
  - +1: kierunek przemieszczenia pozytywny
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 400 OBROT PODSTAWOWY	
Q263=+10	; 1. PUNKT 1. OSI
Q264=+3,5	; 1. PUNKT 2. OSI
Q265=+25	; 2. PUNKT 1. OSI
Q266=+2	; 2. PUNKT 2. OSI
Q272=2	; OS POMIARU
Q267=+1	; KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q261=-5	; WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTEP
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	; PRZEJAZD NA BEZP. WYSOKOSC
Q307=0	; USTAW. WST. KATA OBR.
Q305=0	; NR. W TABELI

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

### 13.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400)

- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307** (absolutnie): jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje do pamięci ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999

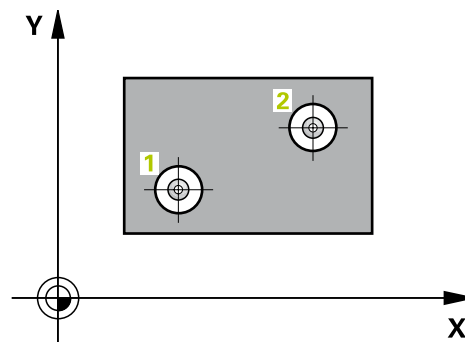


### 13.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401)

#### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 401 rejestruje dwa punkty środkowe dwóch odwiertów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punktów środkowych odwiertów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość. Alternatywnie można kompensować zarejestrowane ukośne położenie także poprzez obrót stołu okrągłego.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zapisanego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC resetuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

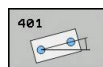
Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to TNC używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.

- C dla osi narzędzi Z
- B dla osi narzędzi Y
- A dla osi narzędzi X

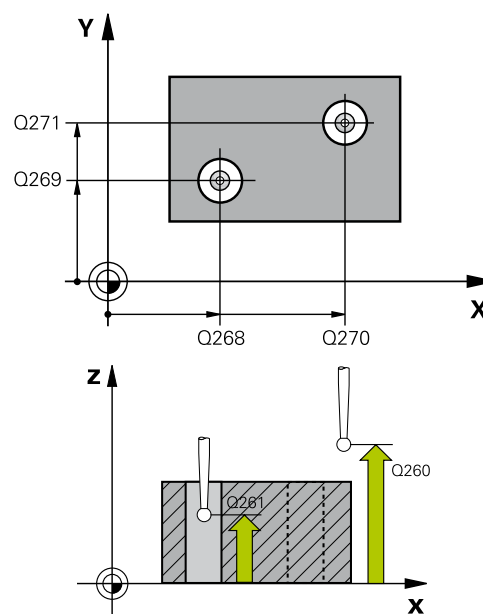
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określenie ukośnego położenia przedmiotu

### 13.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401)

#### Parametry cyklu



- ▶ **1. odwiert: środek 1. osi Q268 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. odwiert: środek 2. osi Q269 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. odwiert: środek 1. osi Q270 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. odwiert: środek 2. osi Q271 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307 (absolutnie):** jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje do pamięci ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna. Parametr nie działa, jeśli położenie ukośne ma być kompensowane poprzez obrót stołu (Q402=1). W tym przypadku ukośne położenie nie zostaje zapisane jako wartość kąta. Zakres wprowadzenia 0 do 99999



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 401 ROT 2 ODWIERTY	
Q268=-37	;1. SRODEK 1. OSI
Q269=+12	;1. SRODEK 2. OSI
Q270=+75	;2. SRODEK 1. OSI
Q271=+20	;2. SRODEK 2. OSI
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q307=0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=0	;NR. W TABELI
Q402=0	;KOMPENSACJA
Q337=0	;WYZNACZYĆ ZERO

## OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401) 13.3

- ▶ **Kompensacja Q402:** określić, czy TNC ma ustawić określone położenie ukośne jako obrót bazowy czy też ma wyjustować poprzez obrót stołu:
  - 0:** nastawić obrót bazowy
  - 1:** wykonać obrót stołuJeśli wybieramy obrót stołu, to TNC nie zapisuje zarejestrowanego ukośnego położenia do pamięci, nawet jeśli zdefiniowano to w parametrze **Q305** jako wiersz tabeli
- ▶ **Wyzerowanie po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma wyzerować kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu:
  - 0:** po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nie nastawiać na 0
  - 1:** po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nastawić na 0. TNC nastawia wskazanie tylko wtedy na 0, jeśli zdefiniowano **Q402=1** .

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

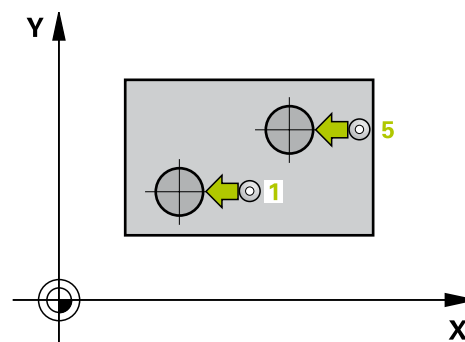
### 13.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402)

#### 13.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 402 rejestruje dwa punkty środkowe dwóch czopów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punkty środkowe czopów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość. Alternatywnie można kompensować zarejestrowane ukośne położenie także poprzez obrót stołu okrągłego.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny FMAX) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1** pierwszego czopu
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną **wysokość pomiaru 1** oraz rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie punkt środkowy czopu. Pomiedzy tymi każdorazowo o 90° przesuniętymi punktami pomiarowymi sonda przemieszcza się po łuku kołowym
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na punkt próbkowania **5** drugiego czopu
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną **wysokość pomiaru 2** oraz rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy czopu
- 5 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC resetuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to TNC używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.

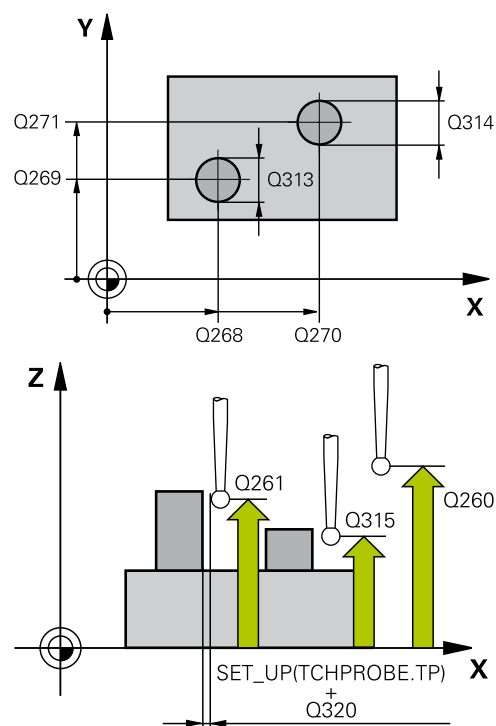
- C dla osi narzędzi Z
- B dla osi narzędzi Y
- A dla osi narzędzi X

# OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402) 13.4

## Parametry cyklu



- ▶ **1. czop: środek 1. osi Q268 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. czop: środek 2. osi Q269 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego czopu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica czopu 1 Q313:** przybliżona średnica 1-go czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru czopu 1 w osi TS Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. czop: środek 1. osi Q270 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. czop: środek 2. osi Q271 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego czopu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica czopu 2 Q314:** przybliżona średnica 2-go czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru czopu 2 w osi TS Q315 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 2. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 402 ROT 2 CZOPY	
Q268=-37	; 1. SRODEK 1. OSI
Q269=+12	; 1. SRODEK 2. OSI
Q313=60	; SREDNICA CZOP 1
Q261=-5	; WYSOKOSC POMIARU 1
Q270=+75	; 2. SRODEK 1. OSI
Q271=+20	; 2. SRODEK 2. OSI
Q314=60	; SREDNICA CZOP 2
Q315=-5	; WYSOKOSC POMIARU 2
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTEP
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	; PRZEJAZD NA BEZP. WYSOKOSC
Q307=0	; USTAW. WST. KATA OBR.
Q305=0	; NR. W TABELI
Q402=0	; KOMPENSACJA
Q337=0	; WYZNACZYĆ ZERO

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

### 13.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402)

- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307** (absolutnie): jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje do pamięci ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna. Parametr nie działa, jeśli położenie ukośne ma być kompensowane poprzez obrót stołu (**Q402=1**). W tym przypadku ukośne położenie nie zostaje zapisane jako wartość kąta. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Kompensacja Q402:** określić, czy TNC ma ustawić określone położenie ukośne jako obrót bazowy czy też ma wyjustować poprzez obrót stołu:
  - 0:** nastawić obrót bazowy
  - 1:** wykonać obrót stołu
 Jeśli wybieramy obrót stołu, to TNC nie zapisuje zarejestrowanego ukośnego położenia do pamięci, nawet jeśli zdefiniowano to w parametrze **Q305** jako wiersz tabeli
- ▶ **Wyzerowanie po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma wyzerować kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu:
  - 0:** po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nie nastawiać na 0
  - 1:** po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nastawić na 0. TNC nastawia wskazanie tylko wtedy na 0, jeśli zdefiniowano **Q402=1**.

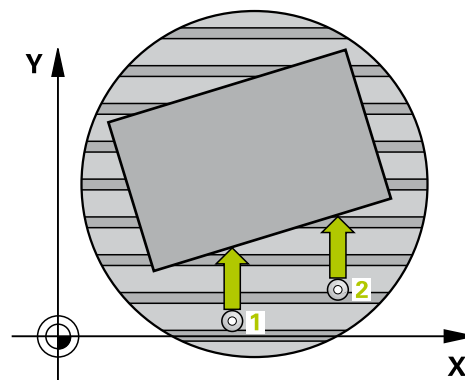
## OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ 13.5 ISO: G403)

### 13.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ ISO: G403)

#### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 403 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego przedmiotu. Ustalone ukośne położenie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje poprzez obrót osi A, B lub C. Obrabiany przedmiot może przy tym być dowolnie zamocowany na stole obrotowym.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i obraca zdefiniowaną w cyklu oś obrotu o ustaloną wartość. Opcjonalnie można określić, czy TNC ma ustawić ustalony kąt obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych na 0.



#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



##### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę zwrócić uwagę na dostatecznie dużą bezpieczną wysokość, tak iż przy następującym po tym pozycjonowaniu osi obrotu nie doszło do kolizji!

Jeśli w parametrze **Q312 Oś dla ruchu kompensacyjnego** zapisujemy wartość 0, to cykl określa ustawianą oś obrotu automatycznie (zalecane nastawienie). Przy tym, w zależności od kolejności punktów próbkowania, zostaje określony kąt z rzeczywistym kierunkiem. Określony kąt wskazuje od pierwszego do drugiego punktu próbkowania. Jeśli w parametrze **Q312** wybieramy oś A, B lub C jako oś kompensowania, to cykl określa kąt niezależnie od kolejności punktów próbkowania. Obliczony kąt leży w przedziale od  $-90^\circ$  do  $+90^\circ$ . Proszę sprawdzić po ustawieniu położenie osi obrotu!



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

### 13.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403)



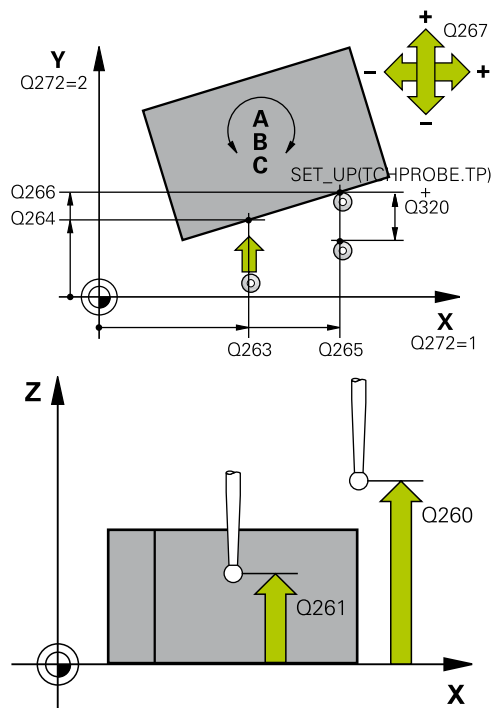
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC zapisuje ustalony kąt do pamięci także w parametrze **Q150**.

#### Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru (1...3: 1=oś główna) Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
  - 3: oś sondy pomiarowej = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
  - 1: kierunek przemieszczenia negatywny
  - +1: kierunek przemieszczenia pozytywny
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET\_UP** (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 403 ROT PRZEZ OS OBROTU	
Q263=+0	;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+0	;1. PUNKT 2. OSI
Q265=+20	;2. PUNKT 1. OSI
Q266=+30	;2. PUNKT 2. OSI
Q272=1	;OŚ POMIARU
Q267=-1	;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP. WYSOKOSC



## OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ 13.5 ISO: G403)

- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Oś dla ruchu kompensacyjnego Q312:** określić, którą oś obrotu TNC ma kompensować zmierzone ukośne położenie:
  - 0: tryb automatyczny – TNC określa ustawianą oś obrotu na podstawie aktywnej kinematyki. W trybie automatycznym pierwsza oś obrotu stołu (wychodząc z przedmiotu) jest wykorzystywana jako oś kompensacyjna. Zalecane nastawienie!
  - 4: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu A
  - 5: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu B
  - 6: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu C
- ▶ **Wyzerowanie po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma nastawić kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu na 0.
  - 0: po ustawieniu kąta osi obrotu w tabeli nie nastawiać na 0
  - 1: po ustawieniu kąta osi obrotu w tabeli nastawić na 0
- ▶ **Numer w tabeli Q305:** podać numer w tabeli Preset/tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma wyzerować oś obrotu. Działa tylko, jeśli Q337 = 1 nastawiono. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony obrót podstawowy ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
  - 0: określony obrót bazowy zapisać jako dyslokację punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony obrót bazowy zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Kąt odniesienia? (0=oś główna) Q380:** kąt, pod którym TNC ma ustawić wypróbkowaną prostą. Działa tylko, jeśli oś obrotu = tryb automatyczny lub C została wybrana (Q312= 0 lub 6). Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000

Q312=0	;OŚ KOMPENSACJI
Q337=0	;WYZNACZYĆ ZERO
Q305=1	;NR. W TABELI
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q380=+90	;KĄT ODNIESIENIA

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

### 13.6 OBROT BAZOWY WYZNACZYĆ (cykl 404, DIN/ISO: G404)

#### 13.6 OBROT BAZOWY WYZNACZYĆ (cykl 404, DIN/ISO: G404)

##### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 404 można podczas przebiegu programu automatycznie wyznaczyć dowolny obrót podstawowy lub zachować w tabeli preset. Cykl 404 może być używany także, jeśli przeprowadzony uprzednio obrót podstawowy ma zostać zresetowany.

##### NC-wiersze

5 TCH PROBE 404 OBRÓT  
PODSTAWOWY

Q307=+0 ;USTAW.WST. KATA  
OBR.

Q305=-1 ;NR. W TABELI

##### Parametry cyklu



- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy:** wartość kąta, na którą ma być ustawiony obrót od podstawy. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Zakres wprowadzenia -1 do 99999. Przy zapisien Q305=0 oraz Q305=-1, TNC zachowuje ustalone obrót od podstawy dodatkowo w menu obrotu od podstawy (**PRÓBKOWANIE ROT**) w trybie pracy **Obsługa manualna** .
  - 1 = aktywny preset nadpisać i aktywować
  - 0 = aktywny preset w wierszu preset 0 kopiować, obrót od podstawy w wierszu preset 0 zapisać i preset 0 aktywować
  - >1 = obrót od podstawy w podanym presecie zachować. Preset nie jest aktywowany

## Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, 13.7 DIN/ISO: G405)

### 13.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405)

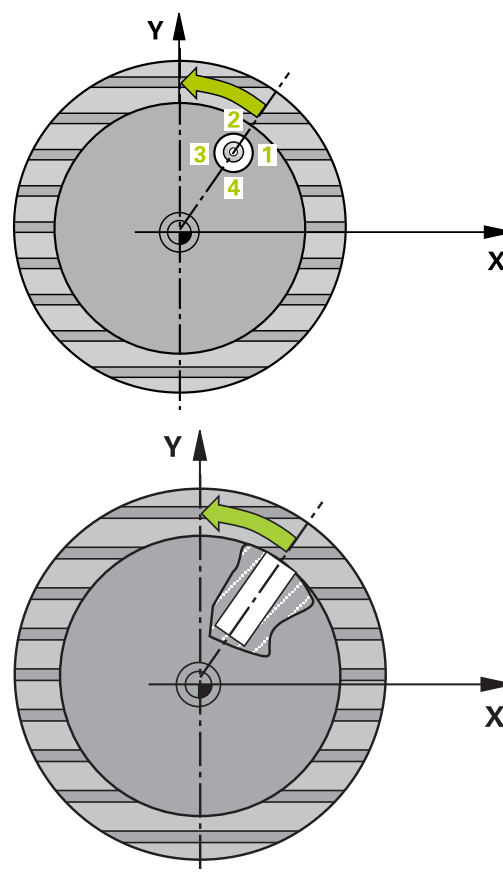
#### Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 405 ustalamy

- przesunięcie kąta pomiędzy dodatnią osią Y aktywnego układu współrzędnych i linią środkową odwiertu lub
- przesunięcie kąta pomiędzy pozycją zadaną i pozycją rzeczywistą punktu środkowego odwiertu

Ustalone przesunięcie kąta TNC kompensuje poprzez obrót osi C. Obrabiany przedmiot może być dowolnie zamocowany na stole obrotowym, współrzędna Y odwiertu musi być jednakże dodatnią. Jeśli mierzymy przesunięcie kąta odwiertu przy pomocy osi sondy pomiarowej Y (poziome położenie odwiertu), to możliwe iż zaistnieje konieczność wielokrotnego wykonania cyklu, ponieważ przy takiej metodzie pomiaru powstaje niedokładność wynosząca ok. 1% ukośnego położenia.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę na punkt próbkowania **3** a następnie na punkt próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania oraz pozycjonuje sondę na ustalony środek odwiertu
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i ustawia obrabiany przedmiot poprzez obrót stołu. TNC obraca przy tym tak stół okrągły, iż punkt środkowy odwiertu po kompensacji – zarówno przy pionowej jak i przy poziomej osi sondy pomiarowej – leży w kierunku dodatniej osi Y lub na pozycji zadanej punktu środkowego odwiertu. Zmierzone przesunięcie kąta znajduje się do dyspozycji dodatkowo w parametrze Q150



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

### 13.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę kieszeni (odwiertu) raczej nieco za **małą**.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

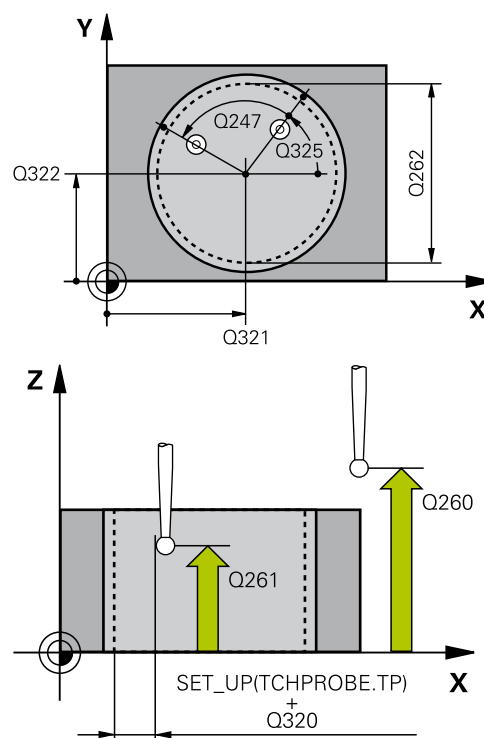
Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza punkt środkowy koła. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

## Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, 13.7 DIN/ISO: G405)

### Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutnie):** środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną (kątem, wynikający ze środka odwiertu). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiert). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Inkrementacja kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = ruch wskazówek zegara), z którym układ impulsowy przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 405 ROT PRZEZ OŚ C	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q262=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0	;KĄT STARTU
Q247=90	;INKREMENTACJA KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q337=0	;WYZNACZYĆ ZERO

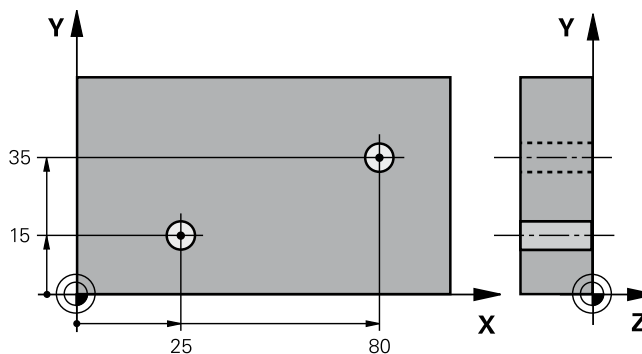
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

### 13.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405)

- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Wyznaczenie zera po wyjustowaniu Q337:** określić, czy TNC ma ustawić wskazanie osi C na 0, czy też przesunięcie kąta zapisać w szpalcie C tabeli punktów zerowych:
  - 0:** wskazanie osi C ustawić na 0
  - >0:** zmierzoną dyslokację kąta zapisać z właściwym znakiem liczby do tabeli punktów zerowych. Numer wiersza = wartość z Q337. Jeżeli zapisano już przesunięcie C w tabeli punktów zerowych, to TNC dodaje zmierzone przesunięcie kąta do tej wartości z poprawnym znakiem liczby.

## Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów 13.8

### 13.8 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów



0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 ODWIERTY		
Q268=+25	;1. ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy 1-szego odwiertu: współrzędna X
Q269=+15	;1. ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy 1-szego odwiertu: współrzędna Y
Q270=+80	;2. ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy 2-szego odwiertu: współrzędna X
Q271=+35	;2. ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy 2-szego odwiertu: współrzędna Y
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q307=+0	;USTAW. WST. KATA OBR.	Kąt prostej bazowej
Q402=1	;KOMPENSACJA	Kompensowanie ukośnego położenia poprzez obrót stołu
Q337=1	;WYZNACZYĆ ZERO	Po ustawieniu wyzerować wskazanie
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		





# 14

**Cykle układu  
pomiarowego:  
automatyczne  
ustalanie punktów  
odniesienia**

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.1 Podstawy

#### 14.1 Podstawy

##### Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.















TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

TNC oddaje do dyspozycji dwanaście cykli, przy pomocy których można automatycznie określić punkty odniesienia i wykorzystywać je potem w następujący sposób:

- wyznaczyć ustalone wartości bezpośrednio jako wartości wskazania
- zapisać ustalone wartości do tabeli preset
- zapisać ustalone wartości do tabeli punktów zerowych

Cykl	Softkey	Strona
408 PKT ODN. SRODEK ROWKA zmierzyć szerokość rowka, wyznaczyć środek rowka jako punkt odniesienia		318
409 PKT ODN. SRODEK MOSTKA zmierzyć zewnętrzną szerokość mostka, wyznaczyć środek mostka jako punkt odniesienia		322
410 PKT ODN. PROSTOKAT WEWN. zmierzyć długość i szerokość prostokąta wewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia		325
411 PKT ODN. PROSTOKAT ZEWN. zmierzyć długość i szerokość prostokąta zewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia		329
412 PKT.ODN.KOŁO WEWN. Cztery dowolne punkty koła mierzyć wewnątrz, środek koła wyznaczyć jako punkt odniesienia		333

Cykl	Softkey	Strona
413 PKT ODN. OKRAG ZEWN. cztery dowolne punkty okręgu mierzyć zewnątrz, środek okręgu wyznaczyć jako punkt odniesienia		338
414 PKT ODN. NAROZE ZEWN. dwa odcinki prostych zmierzyć zewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia		343
415 PKT ODN. NAROZE WEWN. dwa odcinki prostych zmierzyć wewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia		348
416 PKT ODN. SRODEK OKR. ODW. (2. poziom softkey) Zmierzyć trzy dowolne odwierty na okręgu odwiertów, środek okręgu wyznaczyć jako punkt odniesienia		353
417 PKT ODN. OS TS (2. poziom softkey) Dowolną pozycję na osi sondy pomiarowej zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia		357
418 PKT ODN. 4 ODWIERTY (2. poziom softkey) Zmierzyć po 2 odwierty na krzyż, punkt przecięcia prostej łączącej wyznaczyć jako punkt odniesienia		359
419 PKT.ODN. POJ.OSI (2. poziom softkey) Dowolną pozycję na wybieralnej osi zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia		363

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.1 Podstawy

#### Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia



Można odpracować cykle sondy pomiarowej 408 do 419 także przy aktywnej rotacji (obrót podstawowy lub cykl 10).

#### Punkt odniesienia (baza) i oś sondy pomiarowej

TNC wyznacza punkt odniesienia na płaszczyźnie obróbki w zależności od osi sondy pomiarowej, zdefiniowanej przez operatora w programie pomiaru

Aktywna oś sondy impulsowej	Wyznaczyć punkt odniesienia na
Z	X lub Y
Y	Z i X
X	Y i Z

#### Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci

Przy wszystkich cyklach dla wyznaczania punktu odniesienia można poprzez parametry Q303 i Q305 określić, jak TNC ma zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia:

- **Q305 = 0, Q303 = dowolna wartość:** TNC ustawi obliczony punkt odniesienia we wskazaniu. Nowy punkt odniesienia jest natychmiast aktywny. Jednocześnie TNC zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli Preset wyznaczony przez cykl we wskazaniu punkt odniesienia
- **Q305 nierówny 0, Q303 = -1**



Ta kombinacja może powstać tylko, jeśli

- wczytujemy programy z cyklami 410 do 418, generowane na TNC 4xx
- wczytujemy programy z cyklami 410 do 418, generowane przy pomocy starszej wersji oprogramowania iTNC530
- przy definicji cyklu nie określono celowo przekazywania wartości pomiarowych przez parametr Q303

W takich przypadkach TNC wydaje komunikat o błędach, ponieważ zmienił się cały przebieg obsługi w połączeniu z bazującymi na REF tabelami punktów zerowych i operator musi określić poprzez parametr Q303 zdefiniowane przekazywanie wartości pomiaru.

- **Q305 nierówny 0, Q303 = 0** TNC zapisuje obliczony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartość parametru Q305 określa numer punktu zerowego. **Aktywować punkt zerowy poprzez cykl 7 w programie NC**
- **Q305 nierówny 0, Q303 = 1**: TNC zapisuje obliczony punkt odniesienia do aktywnej tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Wartość parametru Q305 określa numer preset. **Aktywować preset poprzez cykl 247 w programie NC**

#### **Wyniki pomiarów w Q-parametrach**

Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania TNC odkłada w działających globalnie Q-parametrach Q150 do Q160. Te parametry mogą być wykorzystywane dalej w programie. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, które ukazana jest przy każdym opisie cyklu.

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

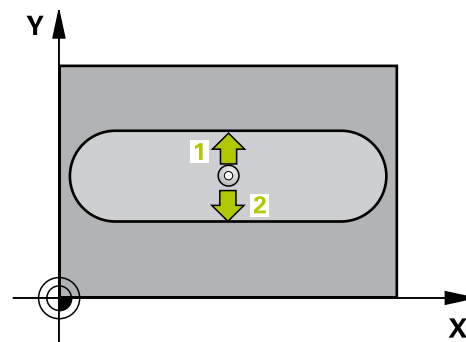
### 14.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408)

#### 14.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 408 ustala punkt środkowy rowka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równoległe do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 5 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q166	Wartość rzeczywista zmierzona szerokość rowka
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę rowka raczej nieco za **małą**.

Jeśli szerokość rowka i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka rowka. Pomiędzy tymi dwoma punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

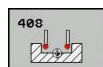
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

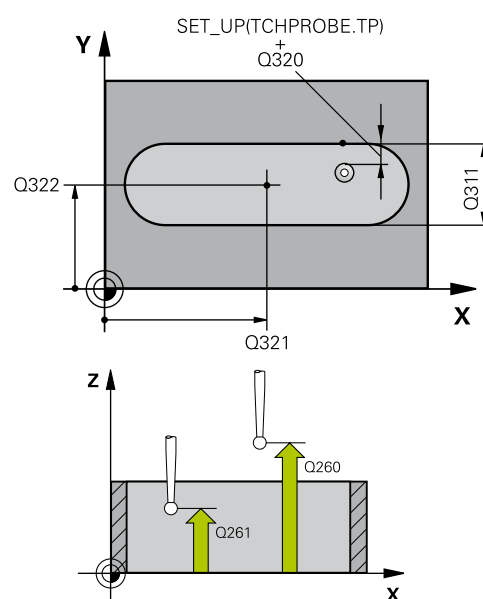
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.2 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek rowka w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutnie):** środek rowka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Szerokość rowka Q311 (przyrostowo):** szerokość rowka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka rowka. Jeśli Q303=1: przy zapisie Q305=0, TNC ustawia automatycznie tak wskazanie, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku rowka. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q405 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 408 PKT ODN. ŚRODEK ROWKA	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q311=25	;SZEROKOŚĆ ROWKA
Q272=1	;OŚ POMIARU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B. WYSOKOŚĆ
Q305=10	;NR. W TABELI
Q405=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA



**PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408) 14.2**

- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony obrót podstawowy ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:  
**0:** określony obrót bazowy zapisać jako dyslokację punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu  
**1:** określony obrót bazowy zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:  
**0:** nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej  
**1:** punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382**  
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**  
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**  
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

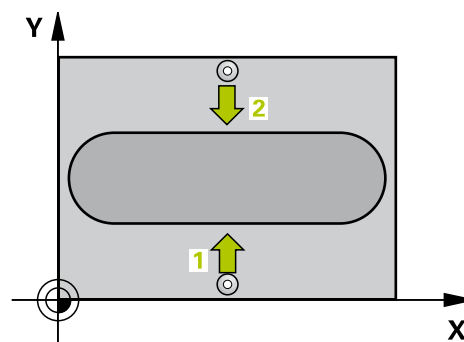
### 14.3 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409)

#### 14.3 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 409 ustala punkt środkowy mostka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje tam drugą operację próbkowania
- 4 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 5 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q166	Wartość rzeczywista zmierzona szerokość mostka
Q157	Wartość rzeczywista położenie osi środkowa

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



##### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić szerokość mostka raczej nieco za **dużą**.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

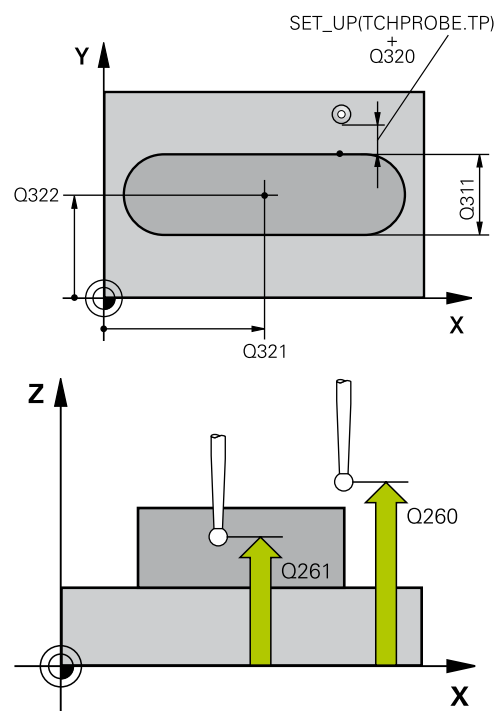
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

# PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409) 14.3

## Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek mostka w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutnie):** środek mostka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Szerokość mostka Q311 (przyrostowo):** szerokość mostka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Numer w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka mostka. Jeśli Q303=1: przy zapisie Q305=0, TNC ustawia automatycznie tak wskazanie, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku mostka. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q405 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek mostka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0, 1) Q303:** określić, czy ustalony obrót podstawowy ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
  - 0:** określony obrót bazowy zapisać jako dyslokację punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1:** określony obrót bazowy zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 409 PKT ODN. ŚRODEK MOSTKA	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q311=25	;SZEROKOŚĆ MOSTKA
Q272=1	;OŚ POMIARU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=10	;NR. W TABELI
Q405=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.3 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409)

- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:  
**0:** nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej  
**1:** punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

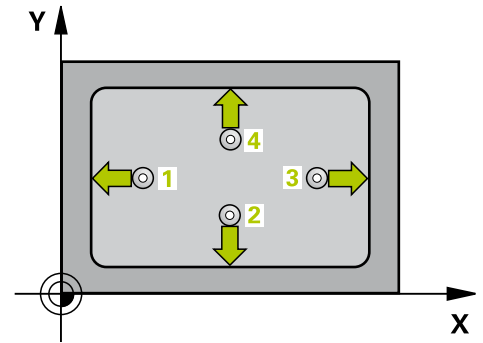
## PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ 14.4 ISO: G410)

### 14.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ ISO: G410)

#### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 410 ustala punkt środkowy kieszeni prostokątnej i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równoległe do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cykli Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej i zapisuje wartości rzeczywiste w następujących parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić długość 1-szego i 2-giego boku kieszeni nieco za **mały**

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

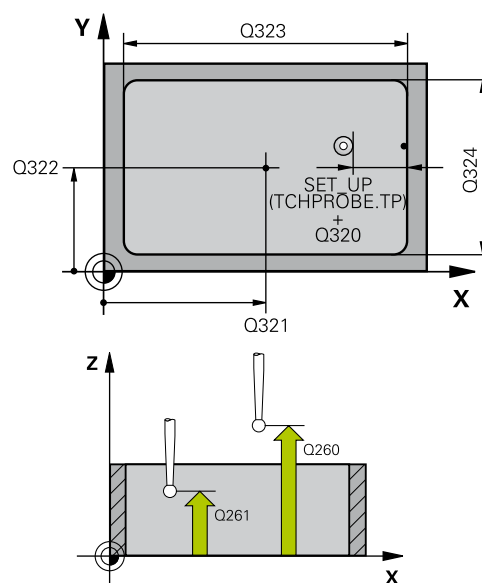
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

## PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT WEWNĄTRZ (cykl 410, DIN/ 14.4 ISO: G410)

### Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutna):** środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q323** (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q324** (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru  
**1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka kieszeni. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawi automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 410  
PKT.ODN.PROSTOKĄT WEWNĄTRZ

Q321=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q323=60 ;1. DŁUGOŚĆ BOKU

Q324=20 ;2. DŁUGOŚĆ BOKU

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ

Q305=10 ;NR. W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU

Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ

Q382=+85 ;1. WSPL. DLA OSI TS

Q383=+50 ;2. WSPL. DLA OSI TS

Q384=+0 ;3. WSPL. DLA OSI TS

Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410)

- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
  - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
  - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q333 (absolutny):** współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



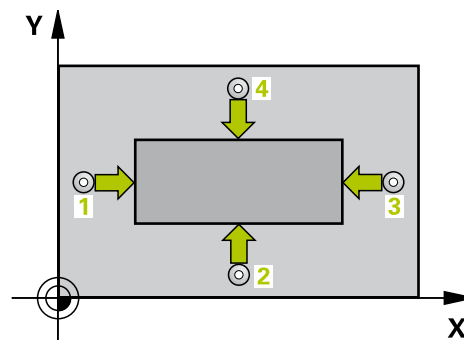
## PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ 14.5 ISO: G411)

### 14.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411)

#### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 411 ustala punkt środkowy czopu prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równoległe do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej i zapisuje wartości rzeczywiste w następujących parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić 1. i 2. długość boku czopu raczej nieco za **dużą**.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

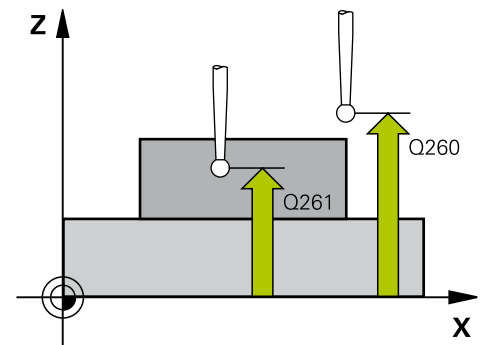
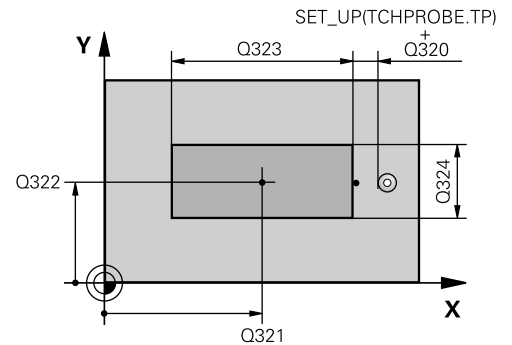
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

# PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ 14.5 ISO: G411)

## Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutny):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q323** (przyrostowo): długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q324** (przyrostowo): długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru  
**1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka czopu. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawi automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



## NC-wiersze

5 TCH PROBE 411 PKT.ODN.  
PROSTOK.ZEWN.

Q321=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q323=60 ;1. DŁUGOŚĆ BOKU

Q324=20 ;2. DŁUGOŚĆ BOKU

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA  
WYSOKOŚĆ

Q260=+20 ;BEZPIECZNA  
WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA  
B.WYSOKOŚĆ

Q305=0 ;NR. W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI  
POMIARU

Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ

Q382=+85 ;1. WSPL. DLA OSI TS

Q383=+50 ;2. WSPL. DLA OSI TS

Q384=+0 ;3. WSPL. DLA OSI TS

Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT ZEWNĄTRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411)

- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
  - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
  - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333** (absolutny): współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

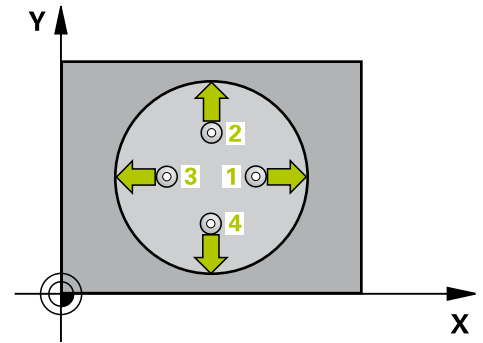
## PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ 14.6 ISO: G412)

### 14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ ISO: G412)

#### Przebieg cyklu

Cykl sondy 412 ustala punkt środkowy kieszeni okrągłej (odwiertu) i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę kieszeni (odwiertu) raczej nieco za **małą**.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Im mniejszym programujemy krok kąta Q247, tym niedokładniej TNC oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

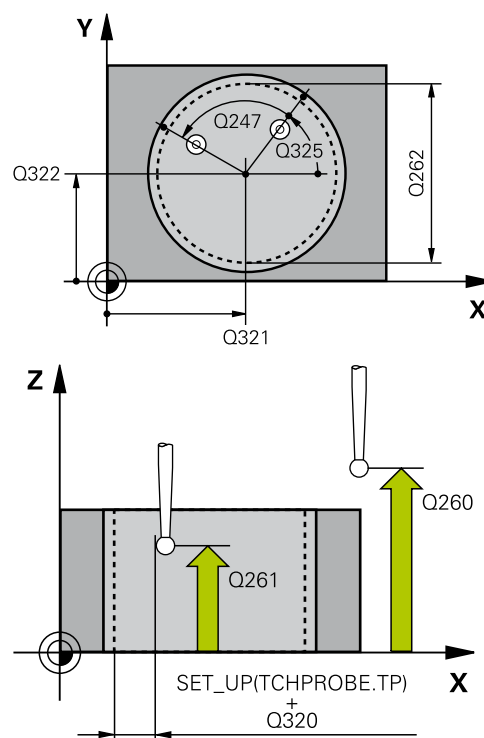
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

## PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ 14.6 ISO: G412)

### Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutna):** środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiert). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Inkrementacja kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = ruch wskazówek zegara), z którym układ impulsowy przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 412 PKT.ODN. OKRĄG WEWN.

Q321=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q262=75 ;ZADANA ŚREDNICA

Q325=+0 ;KĄT STARTU

Q247=+60 ;INKREMENTACJA KĄTA

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412)

- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru  
**1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka kieszeni. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawi automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:  
**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)  
**0:** zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu  
**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

Q305=12	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA



## PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ 14.6 ISO: G412)

- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
  - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
  - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-os: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-os: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-os: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (4/3) Q423:** określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:
  - 4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
  - 3: 3 punkty pomiarowe wykorzystywać
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1** Q365: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:
  - 0: między zabiegami przejazd po prostej
  - 1: między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

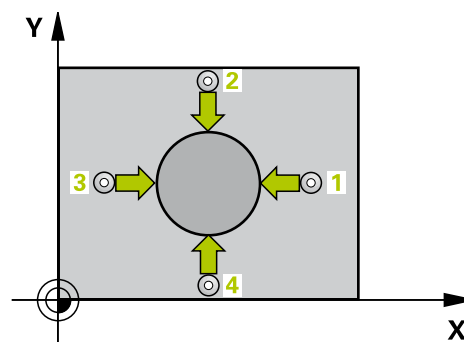
### 14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413)

#### 14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 413 ustala punkt środkowy czopu okrągłego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę czopu raczej nieco za **dużą**.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Im mniejszym programujemy krok kąta Q247, tym niedokładniej TNC oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

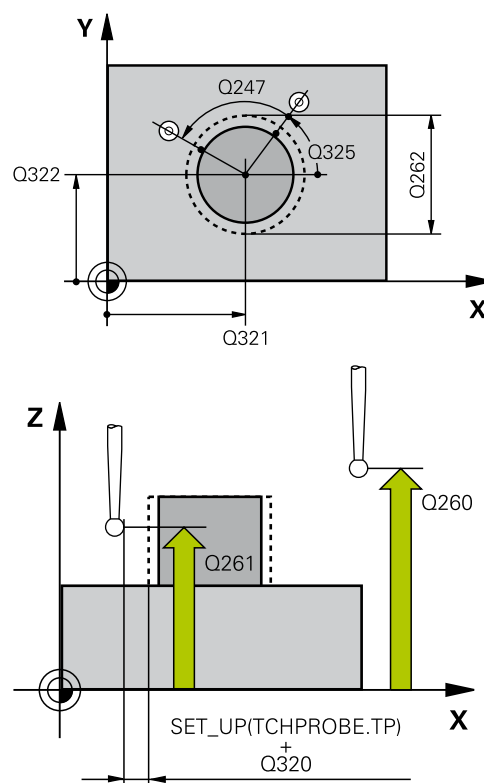
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutny):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** przybliżona średnica czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Inkrementacja kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = ruch wskazówek zegara), z którym układ impulsowy przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 413 PKT.ODN.OKRĄG ZEWN.	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q262=75	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0	;KĄT STARTU
Q247=+60	;INKREMENTACJA KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q305=15	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

## PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413) 14.7

- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka czopu. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawi automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
  - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
  - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413)

- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**  
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**  
współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (4/3) Q423:**  
określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:  
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)  
3: 3 punkty pomiarowe wykorzystywać
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1**  
Q365: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:  
0: między zabiegami przejazd po prostej  
1: między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

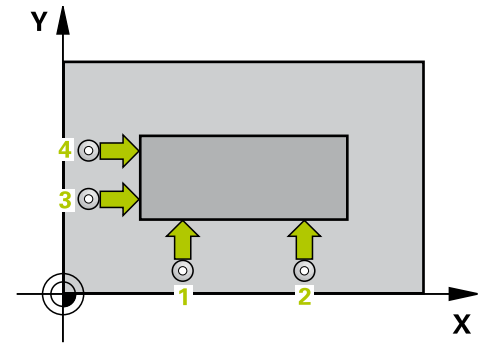
## PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ 14.8 ISO: G414)

### 14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414)

#### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 414 ustala punkt przecięcia dwóch prostych i wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do pierwszego punktu próbkowania **1** (patrz ilustracja z prawej u góry). TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego 3-go punktu pomiarowego
- 1 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 2 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316) oraz zachowuje współrzędne ustalonego naroża w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 4 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, naroże, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

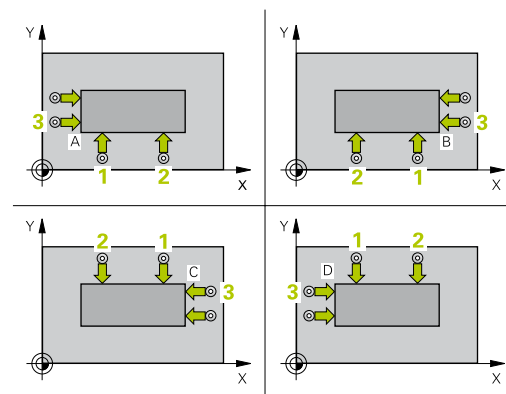
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ( $Q303 = 0$ ) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ( $Q381 = 1$ ), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

Poprzez położenie punktów pomiarowych **1** i **3** określamy to naroże, na którym TNC wyznacza punkt odniesienia (patrz rysunek po prawej na środku i poniższa tabela).



	Naroże	Współrzędna X	Współrzędna Y
A		Punkt <b>1</b> większy od punktu <b>3</b>	Punkt <b>1</b> mniejszy od punktu <b>3</b>
B		Punkt <b>1</b> mniejszy od punktu <b>3</b>	Punkt <b>1</b> mniejszy od punktu <b>3</b>
C		Punkt <b>1</b> mniejszy od punktu <b>3</b>	Punkt <b>1</b> większy od punktu <b>3</b>
D		Punkt <b>1</b> większy od punktu <b>3</b>	Punkt <b>1</b> większy od punktu <b>3</b>

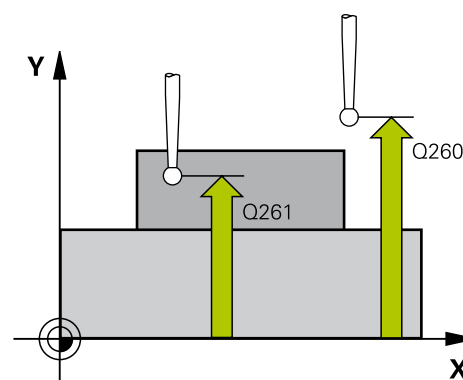
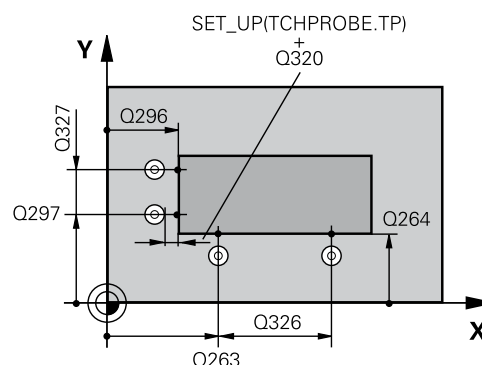


## PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ 14.8 ISO: G414)

### Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Odległość 1. osi Q326 (przyrostowo):** odległość pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 1. osi Q296 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 2. osi Q297 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Odległość 2. osi Q327 (przyrostowo):** odległość pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414)

- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261** (absolutna): współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301**: określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Wykonanie obrotu od podstawy Q304**: określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót:
  - 0: nie wykonywać obrotu podstawy
  - 1: wykonać obrót podstawy
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne naroża. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w narożu. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek naroża. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 414 PKT.ODN. NAROŻE WEWN.	
Q263=+37	;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+7	;1. PUNKT 2. OSI
Q326=50	;ODSTĘP 1. OSI
Q296=+95	;3. PUNKT 1. OSI
Q297=+25	;3. PUNKT 2. OSI
Q327=45	;ODSTĘP 2. OSI
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q304=0	;OBRÓT PODSTAWY
Q305=7	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

## PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ 14.8 ISO: G414)

- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
  - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
  - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-os: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-os: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-os: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

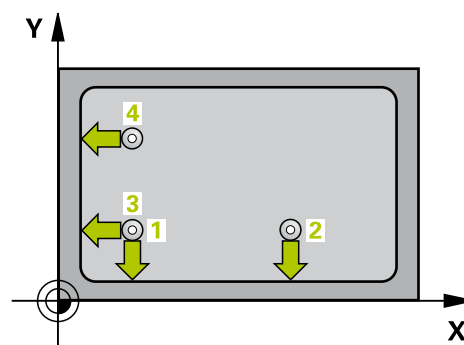
### 14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415)

#### 14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 415 ustala punkt przecięcia dwóch prostych i wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do pierwszego punktu próbkowania **1** (patrz ilustracja z prawej u góry), zdefiniowanego w cyklu. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Kierunek próbkowania wynika z numeru naroża
- 1 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 2 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316) oraz zachowuje współrzędne ustalonego naroża w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 4 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, naroże, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza

## PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ 14.9 ISO: G415)

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**



### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

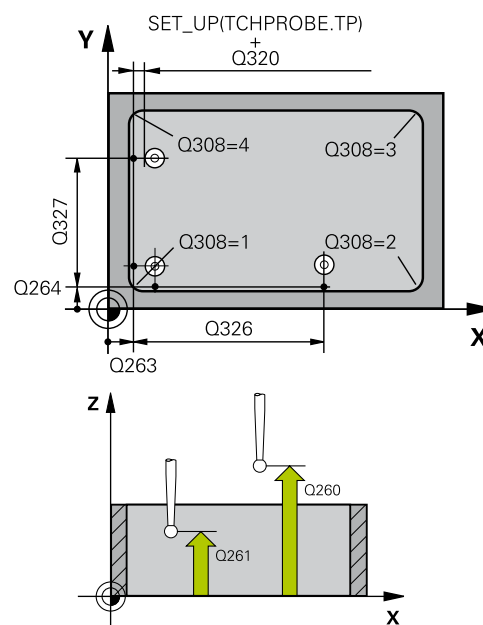
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNATRZ (cykli 415, DIN/ISO: G415)

#### Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Odległość 1. osi Q326 (przyrostowo):** odległość pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Odległość 2. osi Q327 (przyrostowo):** odległość pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naroże Q308:** numer naroża, na którym TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Zakres wprowadzenia 1 do 4
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Wykonanie obrotu od podstawy Q304:** określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót:
  - 0: nie wykonywać obrotu podstawy
  - 1: wykonać obrót podstawy



#### NC-wiersze

##### 5 TCH PROBE 415 PKT.ODN. NAROŻE ZEWN.

Q263=+37 ;1. PUNKT 1. OSI

Q264=+7 ;1. PUNKT 2. OSI

Q326=50 ;ODSTĘP 1. OSI

Q296=+95 ;3. PUNKT 1. OSI

Q297=+25 ;3. PUNKT 2. OSI

Q327=45 ;ODSTĘP 2. OSI

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ

Q304=0 ;OBRÓT PODSTAWY

Q305=7 ;NR. W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

## PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ 14.9 ISO: G415)

- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne naroża. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w narożu. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek naroża. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
  - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
  - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współł. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPŁ. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPŁ. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPŁ. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415)

- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**  
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**  
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**  
współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



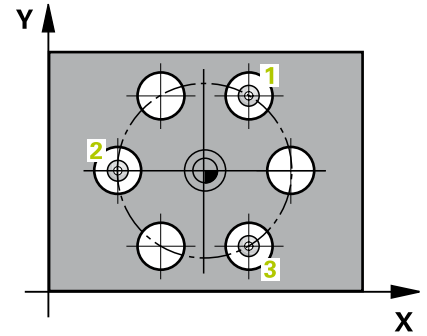
## PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, 14.10 DIN/ISO: G416)

### 14.10 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416)

#### Przebieg cyklu

Cykl sondy 416 ustala punkt środkowy okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zapisanego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 8 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica okręgu odwiertów

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.10 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

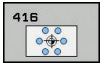
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



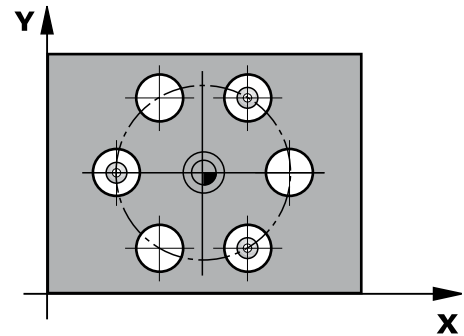
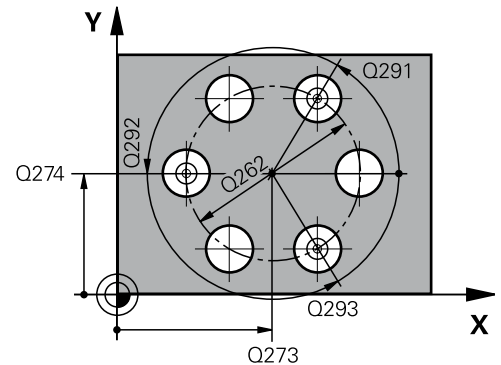
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, 14.10 DIN/ISO: G416)

### Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać przybliżoną średnicę okręgu odwiertów. Im mniejsza jest średnica odwiertu, tym dokładniej należy podać zadaną średnicę. Zakres wprowadzenia -0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt 1. odwiertu Q291 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych pierwszego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Kąt 2. odwiertu Q292 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych drugiego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Kąt 3. odwiertu Q293 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych trzeciego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka okręgu odwiertów. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku okręgu odwiertów. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek okręgu odwiertów. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek okręgu odwiertów. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 416 PKT.ODN. ŚRODEK OKR.ODW.

Q273=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q274=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q262=90 ;ZADANA ŚREDNICA

Q291=+34 ;KAT 1. ODWIERTU

Q291=+70 ;KAT 2. ODWIERTU

Q293=+210;KĄT 3. ODWIERTU

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q305=12 ;NR. W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU

Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ

Q382=+85 ;1. WSPL. DLA OSI TS

Q383=+50 ;2. WSPL. DLA OSI TS

Q384=+0 ;3. WSPL. DLA OSI TS

Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.10 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416)

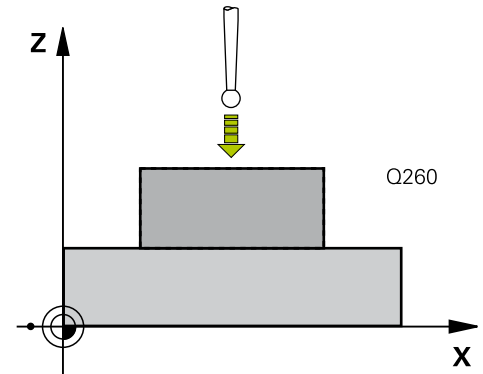
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
  - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
  - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET\_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

## 14.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 417 mierzy dowolną współrzędną w osi sondy pomiarowej i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku dodatnim osi układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się po osi sondy na wprowadzoną współrzędną punktu próbkowania **1** i rejestruje prostym dotykem pozycję rzeczywistą
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q160	Wartość rzeczywista, zmierzony punkt

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ( $Q303 = 0$ ) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ( $Q381 = 1$ ), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



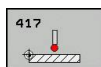
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wyznacza potem na tej osi punkt odniesienia.

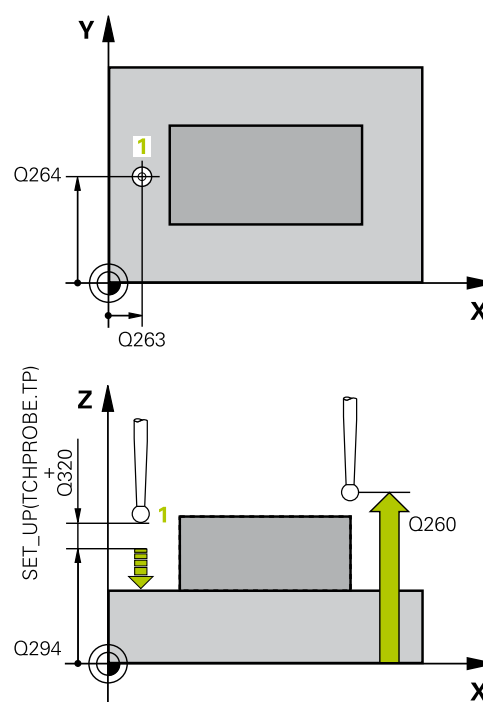
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417)

#### Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 3. osi Q294 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na wypróbkowanej powierzchni. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q333 (absolutny):** współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0, 1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 417 PKT ODN. OŚ TS	
Q263=+25	; 1. PUNKT 1. OSI
Q264=+25	; 1. PUNKT 2. OSI
Q294=+25	; 1. PUNKT 3. OSI
Q320=0	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+50	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=0	; NR. W TABELI
Q333=+0	; PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	; PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU

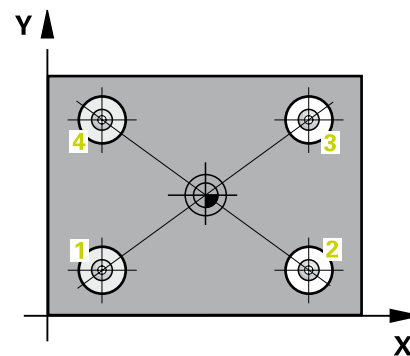
## PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ 14.12 ISO: G418)

### 14.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ ISO: G418)

#### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 418 oblicza punkt przecięcia linii łączących dwa punkty środkowe odwiertów i wyznacza ten punkt jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do środka pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 TNC powtarza operację 3 i 4 dla odwiertów **3 i 4**
- 6 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316). TNC oblicza punkt odniesienia jako punkt przecięcia linii łączących punkt środkowy odwiertu **1/3** i **2/4** i zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 7 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, punkt przecięcia, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, punkt przecięcia, oś pomocnicza



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ISO: G418)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

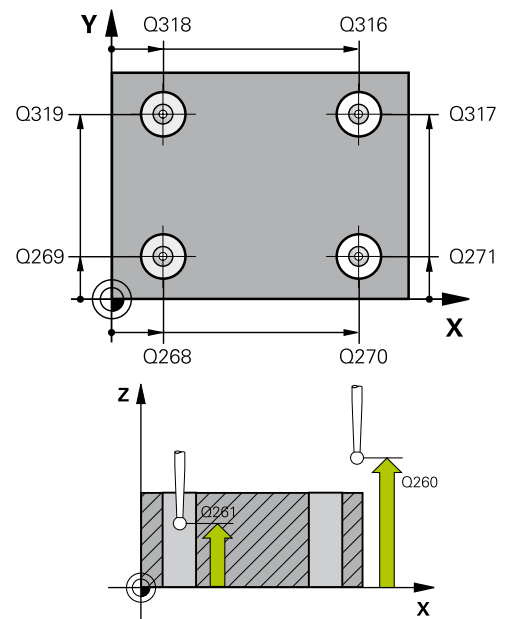


# PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ 14.12 ISO: G418)

## Parametry cyklu



- ▶ **1. odwiert: środek 1. osi Q268 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. odwiert: środek 2. osi Q269 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. odwiert: środek 1. osi Q270 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. odwiert: środek 2. osi Q271 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. środek 1. osi Q316 (absolutnie):** punkt środkowy 3-go odwiertu odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. środek 2. osi Q317 (absolutnie):** punkt środkowy 3-go odwiertu odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **4. środek 1. osi Q318 (absolutnie):** punkt środkowy 4-go odwiertu odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **4. środek 2. osi Q319 (absolutnie):** punkt środkowy 4-go odwiertu odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne punktu przecięcia. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w punkcie przecięcia linii łączących. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999



## NC-wiersze

### 5 TCH PROBE 418 PKT. ODN. 4 ODWIERTY

Q268=+20 ;1. ŚRODEK 1. OSI

Q269=+25 ;1. ŚRODEK 2. OSI

Q270=+150;2. ŚRODEK 1. OSI

Q271=+25 ;2. ŚRODEK 2. OSI

Q316=+150;3. ŚRODEK 1. OSI

Q317=+85 ;3. ŚRODEK 2. OSI

Q318=+22 ;4. ŚRODEK 1. OSI

Q319=+80 ;4. ŚRODEK 2. OSI

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q305=12 ;NR. W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU

Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ

Q382=+85 ;1. WSPL. DLA OSI TS

Q383=+50 ;2. WSPL. DLA OSI TS

Q384=+0 ;3. WSPL. DLA OSI TS

Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ISO: G418)

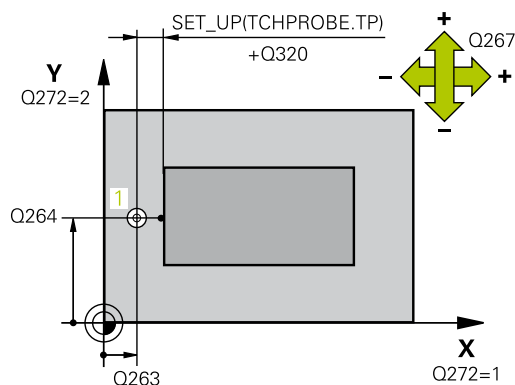
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
  - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
  - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333** (absolutny): współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

## 14.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 419 mierzy dowolną współrzędną w wybieralnej osi i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do zaprogramowanego kierunku próbkowania
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez proste próbkowanie dotykowe pozycję rzeczywistą
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)



### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



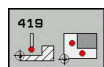
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli używamy cyklu 419 wielokrotnie jeden po drugim, aby zapisać do pamięci w kilku osiach punkt odniesienia do tabeli preset, to należy aktywować numer preset po każdym wykonaniu cyklu 419, do którego uprzednio cykl 419 zapisywał (nie jest to konieczne, jeśli nadpisujemy aktywny preset).

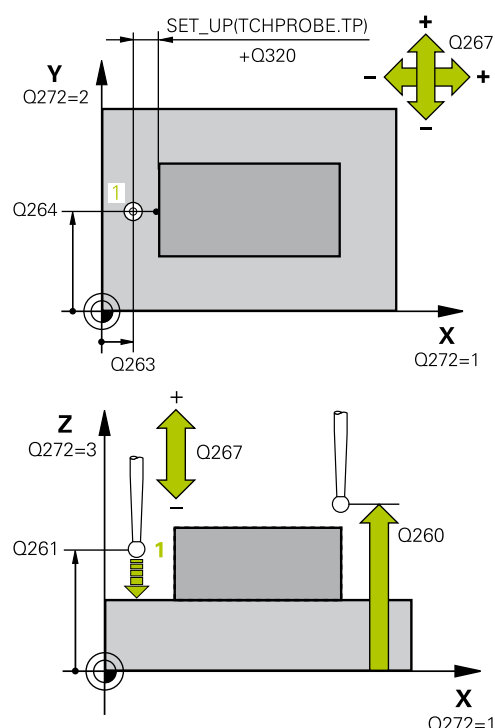
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419)

#### Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru (1...3: 1=oś główna) Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
  - 3: oś sondy pomiarowej = oś pomiaru



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 419 PKT.ODN. POJED. OŚ
Q263=+25 ;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+25 ;1. PUNKT 2. OSI
Q261=+25 ;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q272=+1 ;OŚ POMIARU
Q267=+1 ;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q305=0 ;NR. W TABELI
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU

#### Przyporządkowanie osi

Aktywna oś sondy impulsowej: Q272= 3	Przynależna oś główna: Q272= 1	Przynależna oś pomocnicza: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
  - 1: kierunek przemieszczenia negatywny
  - +1: kierunek przemieszczenia pozytywny

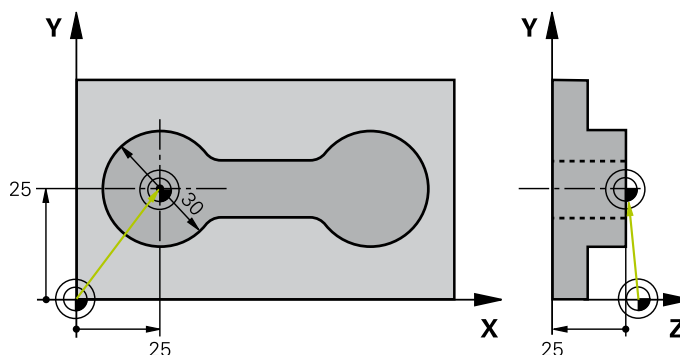
## PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419) 14.13

- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na wypróbkowanej powierzchni. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q333 (absolutny):** współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
  - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 316)
  - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
  - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.14 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego przedmiotu

#### 14.14 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego przedmiotu

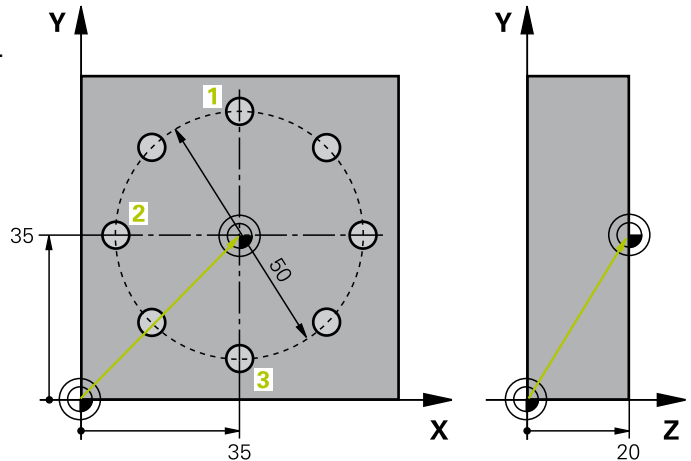


0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej
2 TCH PROBE 413 PKT.ODN.OKRĄG ZEWN.		
Q321=+25	;ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna X
Q322=+25	;ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna Y
Q262=30	;ZADANA ŚREDNICA	Srednica okręgu
Q325=+90	;KĄT STARTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 1-go punktu próbkowania
Q247=+45	;INKREMENTACJA KĄTA	Krok kąta dla obliczania punktów próbkowania 2 do 4
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q320=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ	Bez przejazdu na bezpieczną wysokość pomiędzy punktami pomiaru
Q305=0	;NR. W TABELI	Ustawienie wyświetlacza
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi X na 0
Q332=+10	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Y na 10
Q303=+0	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU	bez funkcji, ponieważ wskazanie ma zostać wyznaczone
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ	Wyznaczyć punkt bazowy na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+25	;1. WSPŁ. DLA OSI TS	X-współrzędna punktu próbkowania
Q383=+25	;2. WSPŁ. DLA OSI TS	Y-współrzędna punktu próbkowania
Q384=+25	;3. WSP. DLA OSI TS	Z-współrzędna punktu próbkowania
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Z na 0
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH	Przeprowadzić pomiar okręgu z 4-tym próbkowaniem
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA	Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi po torze kołowym
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

## Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź 14.15 obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

### 14.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

Zmierzony punkt środkowy okręgu odwiertów ma zostać zapisany dla późniejszego wykorzystania w Preset-tabeli.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej
2 TCH PROBE 417 PKT ODN. OŚ TS		Definicja cyklu dla wyznaczenia punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
Q263=+7,5	;1. PUNKT 1. OSI	Punkt próbkowania: X-współrzędna
Q264=+7,5	;1. PUNKT 2. OSI	Punkt próbkowania: Y-współrzędna
Q294=+25	;1. PUNKT 3. OSI	Punkt próbkowania: Z-współrzędna
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
Q260=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q305=1	;NR. W TABELI	Zapisać współrzędną Z w wierszu 1
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawienie osi sondy pomiarowej na 0
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU	Zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) do tabeli preset PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 PKT.ODN. ŚRODEK OKR.ODW.		
Q273=+35	;ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna X
Q274=+35	;ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna Y
Q262=50	;ZADANA ŚREDNICA	Srednica okręgu odwiertów
Q291=+90	;KĄT 1. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla pierwszego środka odwiertu 1
Q292=+180	;KĄT 2. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 2.środka odwiertu 2
Q293=+270	;KĄT 3. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 3.środka odwiertu 3
Q261=+15	;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q305=1	;NR. W TABELI	Zapisać środek okręgu odwiertów (X i Y) do wiersza 1
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

### 14.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU	Zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) do tabeli preset PRESET.PR
Q381=0	;PRÓBKOWANIE OŚ TS	Nie wyznaczać punktu bazowego na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+0	;1. WSPŁ. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q383=+0	;2. WSPŁ. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q384=+0	;3. WSPŁ. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Bez funkcji
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
4 CYCL DEF 247 WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA		Aktywować nowy preset przy pomocy cyklu 247
Q339=1	;NUMER PUNKTU ODNIESIENIA	
6 CALL PGM 35KLZ		Wywołanie programu obróbki
7 END PGM CYC416 MM		



# 15

**Cykle układu  
pomiarowego:  
automatyczne  
kontrolowanie  
przedmiotu**

## 15.1 Podstawy

## 15.1 Podstawy

## Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.






TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

TNC oddaje dwanaście cykli do dyspozycji, przy pomocy których można automatycznie dokonywać pomiaru obrabianych przedmiotów:

Cykl	Softkey	Strona
0 PŁASZCZYZNA BAZOWA Pomiar współrzędnej w wybieralnej osi		376
1 PŁASZCZYZNA BAZOWA BIEGUNOWO Pomiar punktu, kierunek próbkowania przez kąt		377
420 POMIAR KATA Pomiar kąta na płaszczyźnie obróbki		378
421 POMIAR ODWIERTU Pomiar położenia i średnicy odwiertu		381
422 POMIAR OKRAG ZEWN. Pomiar położenia i średnicy okrągłego czopu		384
423 POMIAR PROSTOKAT WEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości kieszeni prostokątnej		387
424 POMIAR PROSTOKAT ZEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości czopu prostokątnego		391
425 POMIAR SZEROKOSCI WEWN. (2-gi poziom softkey) pomiar szerokości rowka wewnątrz		394
426 POMIAR MOSTKA ZEWN. (2-gi poziom softkey) pomiar mostka zewnątrz		397

Cykl	Softkey	Strona
427 POMIAR WSPÓŁRZEDNA (2-gi poziom softkey) pomiar dowolnej współrzędnej w wybieralnej osi		400
430 POMIAR OKREGU ODWIERTOW (2-gi poziom softkey) pomiar położenia okręgu odwiertów i jego średnicy		403
431 POMIAR PŁASZCZYZNY (2-gi poziom softkey) pomiar kątów osi Ai B płaszczyzny		406

### Protokołowanie wyników pomiaru

Do wszystkich cykli, przy pomocy których można automatycznie zmierzyć obrabiane przedmioty (wyjątki: cykl 0 i 1), możliwe jest także generowanie w TNC protokołu pomiaru. W odpowiednim cyklu próbkowania można zdefiniować, czy TNC

- ma zapisać protokół pomiaru w pliku
- ma wyświetlić ten protokół na ekranie i przerwać przebieg programu
- nie ma generować protokołu pomiaru

Jeśli chcemy odłożyć protokół pomiaru w pliku, to TNC zapisuje te dane standardowo jako plik ASCII w tym katalogu TNC:\..



Proszę używać oprogramowania przekazu danych TNCremo, firmy HEIDENHAIN, jeśli chcemy wydawać protokół pomiaru przez interfejs danych.

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

### 15.1 Podstawy

Przykład: plik protokołu dla cyklu próbkowania 421:

#### Protokół pomiaru cykl próbkowania 421 Pomiar odwiertu

Data: 30-06-2005

Godzina: 6:55:04

Program pomiaru: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Wartości zadane:

Srodek osi głównej:	50.0000
Srodek osi pomocniczej:	65.0000
średnica:	12.0000

Zadane wartości graniczne:

Największy wymiar srodek osi głównej:	50.1000
Najmniejszy wymiar srodek osi głównej:	49.9000
Największy wymiar srodek osi pomocniczej:	65.1000

Najmniejszy wymiar srodek osi pomocniczej:	64.9000
--	---------

Największy wymiar odwiertu:	12.0450
Najmniejszy wymiar odwiertu:	12.0000

Wartości rzeczywiste:

Srodek osi głównej:	50.0810
Srodek osi pomocniczej:	64.9530
średnica:	12.0259

Odchylenia:

Srodek osi głównej:	0.0810
Srodek osi pomocniczej:	-0.0470
średnica:	0.0259

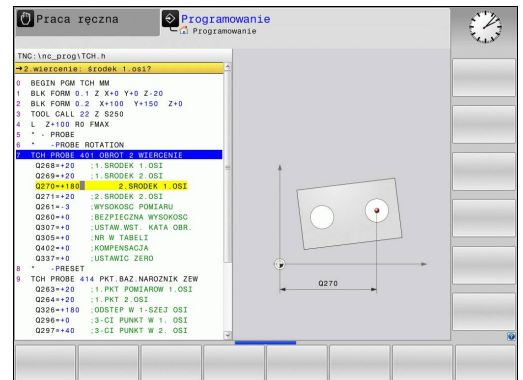
Dalsze wyniki pomiarów: wysokość pomiaru:	-5.0000
---	---------

**Protokół pomiaru-koniec**

## Wyniki pomiarów w parametrach Q

Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania TNC odkłada w działających globalnie Q-parametrach Q150 do Q160. Odchylenia od wartości zadanej są zapamiętane w parametrach Q161 do Q166. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, które ukazana jest przy każdym opisie cyklu.

Dodatkowo TNC ukazuje przy definicji cyklu na rysunku pomocniczym danego cyklu także parametry wyniku (patrz rysunek po prawej u góry). Przy tym jasno podświetlony parametr wyniku należy do odpowiedniego parametru wprowadzenia.



## Status pomiaru

W przypadku niektórych cykli można zapytać poprzez globalnie działające Q-parametry Q180 do Q182 o status pomiaru

Status pomiaru	Wartość parametru
Wartości pomiaru leżą w przedziale tolerancji	Q180 = 1
Konieczna dodatkowa obróbka	Q181 = 1
Braki	Q182 = 1

TNC ustawia znacznik dodatkowej obróbki lub braku, jak tylko jedna z wartości pomiaru leży poza przedziałem tolerancji. Aby stwierdzić, który wynik pomiaru leży poza przedziałem tolerancji, proszę zwrócić uwagę na protokół pomiaru lub sprawdzić odpowiednie wyniki pomiarów (Q150 do Q160) na ich wartości graniczne.

W przypadku cyklu 427 TNC wychodzi standardowo z założenia, iż zostaje zmierzony wymiar zewnętrzny (czop). Poprzez właściwy wybór największego i najmniejszego wymiaru w połączeniu z kierunkiem próbkowania można właściwie określić stan pomiaru.



TNC ukazuje znacznik statusu także wtedy, kiedy nie wprowadzimy wartości tolerancji lub wartości największych/najmniejszych.

## Monitorowanie tolerancji

W przypadku większości cykli dla kontroli obrabianego przedmiotu można przeprowadzić przy pomocy TNC nadzorowanie tolerancji. W tym celu należy przy definicji cyklu zdefiniować również niezbędne wartości graniczne. Jeśli nie chcemy przeprowadzić monitorowania tolerancji, to proszę wprowadzić te parametry z 0 (= nastawiona z góry wartość)

## 15.1 Podstawy

**Monitorowanie narzędzia**

W przypadku niektórych cykli dla kontroli obrabianego przedmiotu można przeprowadzić przy pomocy TNC nadzorowanie tolerancji.

TNC nadzoruje wówczas, czy

- na podstawie odchylenia od wartości zadanej (wartości w Q16x) ma zostać przeprowadzona korekcja promienia narzędzia.
- odchylenia od wartości zadanej (wartości w Q16x) są większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia

**Korekcja narzędzia**

Funkcja pracuje tylko

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy monitorowanie narzędzia w cyklu: **Q330** nierównym 0 lub wprowadzimy nazwę narzędzia. Zapis nazwy narzędzia dokonywany jest przy pomocy softkey. TNC nie pokazuje więcej prawego apostrofu.

Jeśli przeprowadzamy kilka pomiarów korekcyjnych, to TNC dodaje każde zmierzone odchylenie do zapisanej już w tabeli narzędzi wartości.

TNC koryguje promień narzędzia w szpalcie DR tabeli narzędzi zasadniczo zawsze, także jeśli zmierzone odchylenie leży w granicach zadanej tolerancji. Czy należy dokonywać dodatkowej obróbki, można dowiedzieć się w NC-programie poprzez parametr Q181 (Q181=1: konieczna dodatkowa obróbka).

Dla cyklu 427 obowiązuje poza tym:

- Jeśli jedna z osi aktywnej płaszczyzny obróbki zdefiniowana jest jako oś pomiaru (Q272 = 1 lub 2), to TNC przeprowadza korekcję promienia narzędzia, jak to uprzednio opisano. Kierunek korekcji TNC ustala na podstawie zdefiniowanego kierunku przemieszczenia (Q267)
- Jeżeli oś sondy pomiarowej wybrana jest jako oś pomiarowa (Q272 = 3), to TNC przeprowadza korekcję długości narzędzia

### Nadzorowanie pęknięcia narzędzia



Funkcja pracuje tylko

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy nadzorowanie narzędzia w cyklu (Q330 wprowadzić nierówny 0)
- jeśli dla wprowadzonego numeru narzędzia w tabeli, tolerancja na pęknięcie RBREAK jest większa od 0 (patrz także instrukcja obsługi, rozdział 5.2 „Dane narzędzia”)

TNC wydaje komunikat o błędach i zatrzymuje przebieg programu, jeśli zmierzone odchylenie jest większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia. Jednocześnie blokuje ono narzędzie w tabeli narzędzi (szpalta TL = L).

### Układ odniesienia dla wyników pomiaru

TNC wydaje wszystkie wyniki pomiaru w parametrach wyników i w pliku protokołu w aktywnym – tzn. w przesuniętym lub/i obróconym/nachylonym – układzie współrzędnych.

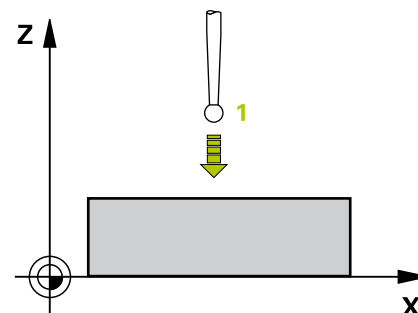
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

### 15.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55)

#### 15.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55)

##### Przebieg cyklu

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) na zaprogramowaną w cyklu pozycję wstępną **1**
- 2 Następnie sonda impulsowa przeprowadza operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Kierunek próbkowania określić w cyklu
- 3 Po zarejestrowaniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa odsuwa się do punktu startu operacji próbkowania i zapamiętuje zmierzone współrzędne w Q-parametrze. Dodatkowo TNC zapamiętuje współrzędne pozycji, na której znajduje się sonda pomiarowa w momencie sygnału przełączenia, w parametrach Q115 do Q119. Dla wartości w tych parametrach TNC nie uwzględnia długości palca sondy i jego promienia



##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



##### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak wypozycjonować wstępnie sondę, aby została uniknięta kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej.

##### Parametry cyklu



- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu zostaje przyporządkowana wartość współrzędnej. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Oś próbkowania/kierunek próbkowania:** zapisać oś próbkowania używając klawisza wyboru osi lub na klawiaturze ASCII oraz znak liczby dla kierunku próbkowania. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**. Zakres wprowadzenia dla wszystkich osi NC
- ▶ **Zadana wartość pozycji:** wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej poprzez klawisze wyboru osi lub ASCII-klawiaturę. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ Zakończyć zapis: klawisz **ENT** nacisnąć

##### NC-wiersze

```
67 TCH PROBE 0.0 PŁASZCZ.BAZOWA
Q5 X-
```

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

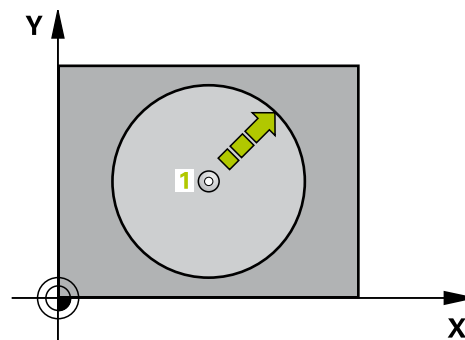


## 15.3 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 1 ustala w dowolnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) na zaprogramowaną w cyklu pozycję wstępną **1**
- 2 Następnie sonda impulsowa przeprowadza operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Przy operacji próbkowania TNC przemieszcza jednocześnie w dwóch osiach (w zależności od kąta próbkowania) Kierunek próbkowania należy określić poprzez kąt biegunowy w cyklu
- 3 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa powraca do punktu startu operacji próbkowania. TNC zapamiętuje współrzędne pozycji, na której znajduje się sonda pomiarowa w momencie sygnału przełączenia, w parametrach Q115 do Q119.



### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



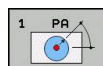
#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak wypozycjonować wstępnie sondę, aby została uniknięta kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej.



Zdefiniowana w cyklu oś próbkowania określa płaszczyznę próbkowania:  
oś próbkowania X: X/Y-płaszczyzna  
oś próbkowania Y: Y/Z-płaszczyzna  
oś próbkowania Z: Z/X-płaszczyzna

### Parametry cyklu



- ▶ **Oś próbkowania:** zapisać oś próbkowania klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze ASCII. Potwierdzić wybór klawiszem ENT. Zakres wprowadzenia X, Y lub Z
- ▶ **Kąt próbkowania:** kąt w odniesieniu do osi próbkowania, w której sonda ma być przemieszczana. Zakres wprowadzenia -180.0000 do 180.0000
- ▶ **Zadana wartość pozycji:** wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej poprzez klawisze wyboru osi lub ASCII-klawiaturę. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ Zakończyć zapis: klawisz ENT nacisnąc

### NC-wiersze

67 TCH PROBE 1.0 PŁASZCZ. BAZOWA BIEGUNOWO

68 TCH PROBE 1.1 X KĄT: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

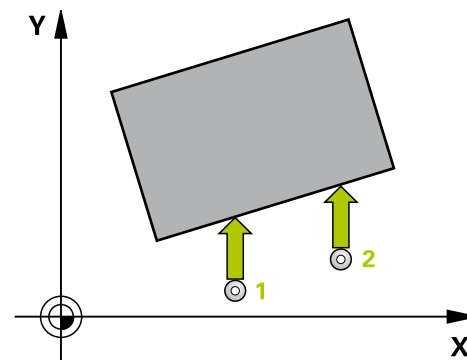
### 15.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420)

#### 15.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 420 ustala kąt, utworzony przez dowolną prostą i oś główną płaszczyzny obróbki.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustalony kąt w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q150	Zmierzony kąt w odniesieniu do osi głównej płaszczyzny obróbki

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



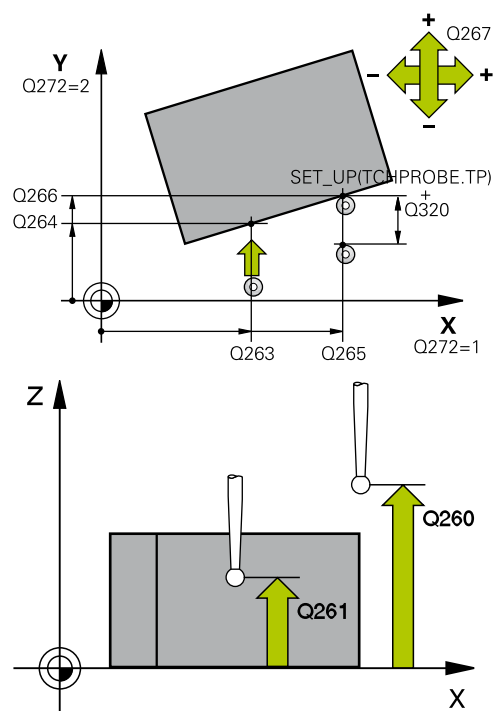
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli zdefiniowano oś sondy pomiarowej = oś pomiaru, to **Q263** równe **Q265** wybrać, jeśli kąt ma być mierzony w kierunku osi A; natomiast **Q263** wybrać nierównym **Q265**, jeśli kąt ma być mierzony w kierunku osi B.

## Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
  - 3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
  - 1: kierunek przemieszczenia negatywny
  - +1: kierunek przemieszczenia pozytywny
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 420 POMIAR KĄTA	
Q263=+10	;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+10	;1. PUNKT 2. OSI
Q265=+15	;2. PUNKT 1. OSI
Q266=+95	;2. PUNKT 2. OSI
Q272=1	;OŚ POMIARU
Q267=-1	;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

## 15.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420)

- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
  - 0:** nie generować protokołu pomiaru
  - 1:** generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
  - 2:** przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start

Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
--------	----------------------------

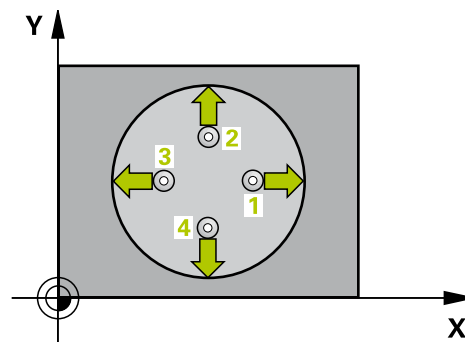
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
--------	-------------------

## 15.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 421 ustala punkt środkowy i średnicę odwiertu (kieszeni okrągłej): Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny SET\_UP tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna F). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



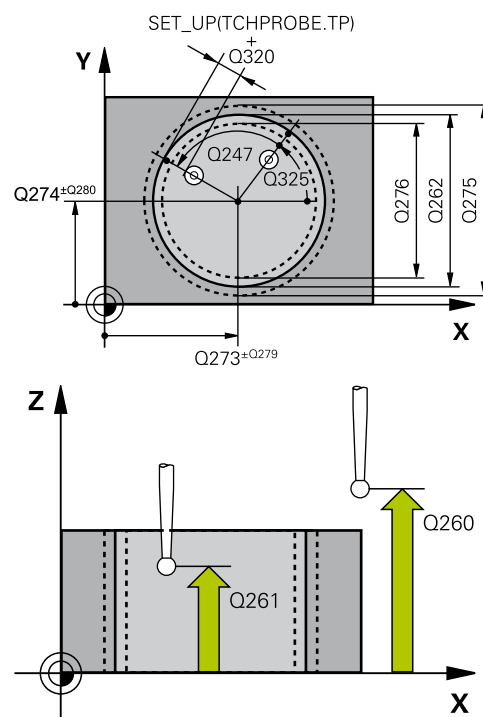
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

## Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutnie):** środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać średnicę odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Inkrementacja kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = ruch wskazówek zegara), z którym układ impulsowy przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru  
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar odwiertu Q275:** największa dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar odwiertu Q276:** najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## NC-wiersze

5 TCH PROBE 421 POMIAR ODWIERTU	
Q273=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q262=75	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0	;KĄT STARTU
Q247=+60	;INKREMENTACJA KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;PRZEJAZD NA B. WYSOKOŚĆ
Q275=75,12	NAJWIĘKSZY WYMIAR
Q276=74,95	NAJMNIEJSZY WYMIAR
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU

## POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421) 15.5

- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:**  
dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:**  
dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
0: nie generować protokołu pomiaru  
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR421.TXT** standardowo w folderze TNC:\.  
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
1: przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:**  
określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 374). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami  
0: monitorowanie nie aktywne  
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (4/3) Q423:**  
określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:  
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)  
3: 3 punkty pomiarowe wykorzystywać
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1**  
Q365: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:  
0: między zabiegami przejazd po prostej  
1: między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NARZĘDZIE
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA



## Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

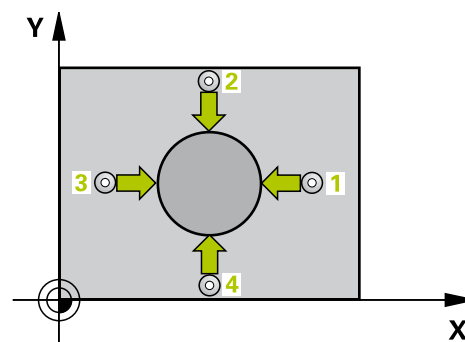
### 15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422)

#### 15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 422 ustala punkt środkowy i średnicę czopu okrągłego. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

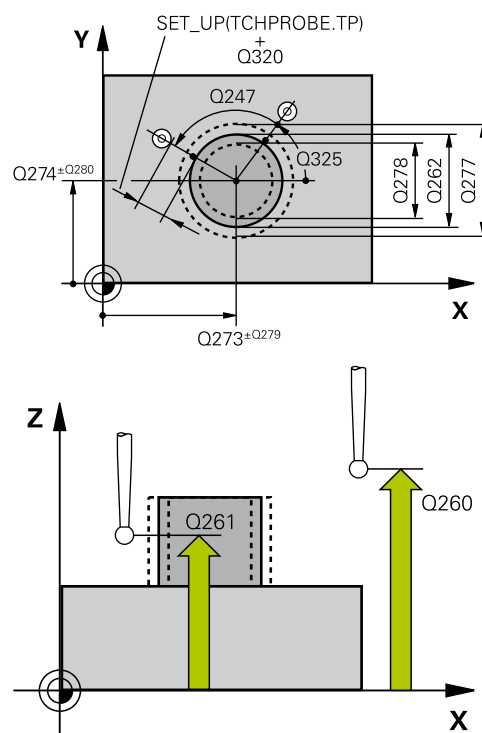
Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza wymiary czopu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.



## Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutny):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać średnicę czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,0000
- ▶ **Krok kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = w kierunku ruchu wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,0000 do 120,0000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar czopu Q277:** największa dozwolona średnica czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar czopu Q278:** najmniejsza dozwolona średnica czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 422 POMIAR OKRĘGU ZEWN.	
Q273=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q262=75	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+90	;KĄT STARTU
Q247=+30	;INKREMENTACJA KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B. WYSOKOŚĆ
Q275=35,12	;NAJWIĘKSZY WYMIAR
Q276=34,9	;NAJMNIJSZY WYMIAR
Q279=0,05	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0,05	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD

## 15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422)

- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:**  
dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0:** nie generować protokołu pomiaru  
**1:** generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR422.TXT** standardowo w folderze TNC:\.  
**2:** przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
**0:** nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
**1:** przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:**  
określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 374). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami  
**0:** monitorowanie nie aktywne  
**>0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (4/3) Q423:**  
określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:  
**4:** 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)  
**3:** 3 punkty pomiarowe wykorzystywać
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1 Q365:** określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:  
**0:** między zabiegami przejazd po prostej  
**1:** między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

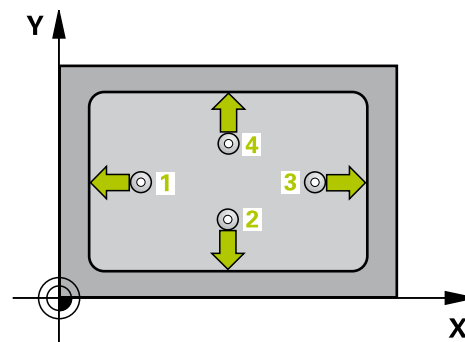
Q330=0	;NARZĘDZIE
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA

## 15.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 423 ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość kieszeni prostokątnej. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równoległe do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q164	Odchylenie długość boku oś główna
Q165	Odchylenie długość boku oś pomocnicza

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**

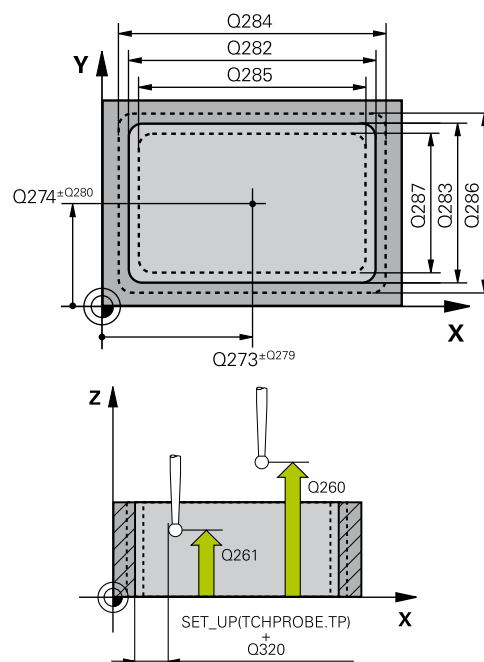
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

## Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutna):** środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q282:** długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q283:** długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar 1-szej długości boku Q284:** maksymalnie dopuszczalna długość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285:** minimalnie dopuszczalna długość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



### NC-wiersze

<b>5 TCH PROBE 423 POMIAR PROSTOK.WEWN.</b>	
Q273=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q282=80	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q283=60	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;PRZEJAZD NA B. WYSOKOŚĆ
Q284=0	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 1. BOKU

## 15.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423)

- ▶ **Największy wymiar 2-giej długości boku Q286:**  
maksymalnie dopuszczalna szerokość kieszeni.  
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar 2-giej długości boku Q287:**  
minimalnie dopuszczalna szerokość kieszeni.  
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:**  
dozwolone odchylenie położenia na osi głównej  
płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do  
99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:**  
dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej  
płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do  
99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma  
generować protokół pomiaru:  
0: nie generować protokołu pomiaru  
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje  
**plik protokołu TCHPR423.TXT** standardowo w  
folderze TNC:\.  
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół  
pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z  
NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić,  
czy TNC ma przerwać przebieg programu przy  
przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o  
błędach:  
0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać  
komunikatu o błędach  
1: przerwać przebieg programu, wydawać  
komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:**  
określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie  
narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia",  
strona 374). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9,  
alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16  
znakami  
0: monitorowanie nie aktywne  
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

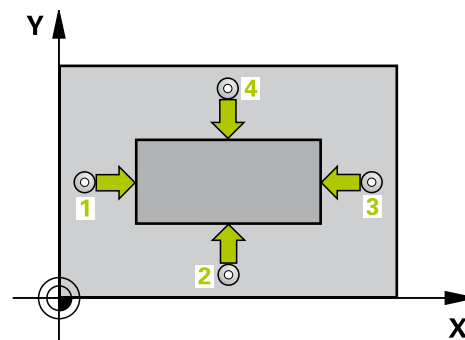
Q285=0	;NAJMNIJSZY WYMIAR 1. BOKU
Q286=0	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 2. BOKU
Q287=0	;NAJMNIJSZY WYMIAR 2. BOKU
Q279=0	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NARZĘDZIE

## 15.8 POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 424 ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość czopu prostokątnego. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równoległe do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
-----------------	-----------

Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q164	Odchylenie długość boku oś główna
Q165	Odchylenie długość boku oś pomocnicza

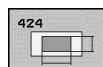
### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



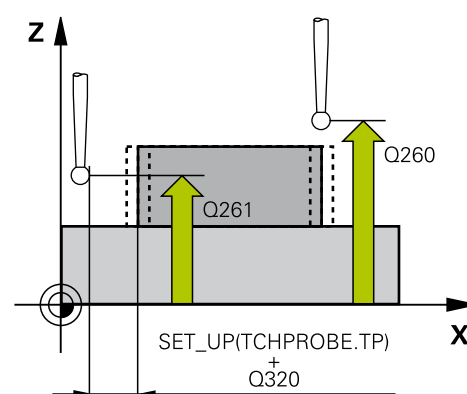
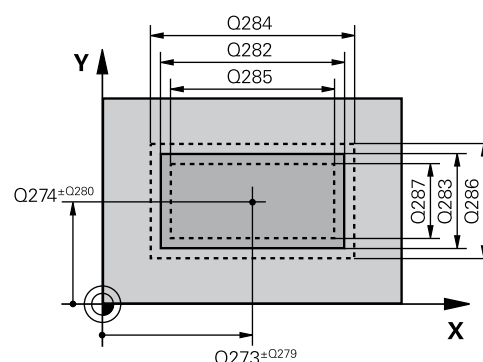
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



## Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutny):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q282:** długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q283:** długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar 1-szej długości boku Q284:** maksymalnie dopuszczalna długość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285:** minimalnie dopuszczalna długość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Największy wymiar 2-giej długości boku Q286:** maksymalnie dopuszczalna szerokość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar 2-giej długości boku Q287:** minimalnie dopuszczalna szerokość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## NC-wiersze

5 TCH PROBE 424 POMIAR PROSTOK.ZEWN.	
Q273=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q282=75	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q283=35	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q284=75,1	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 1. BOKU
Q285=74,9	;NAJMNIJSZY WYMIAR 1. BOKU
Q286=35	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 2. BOKU
Q287=34,95	;NAJMNIJSZY WYMIAR 2. BOKU



## POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424) 15.8

- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:**  
dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0:** nie generować protokołu pomiaru  
**1:** generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR424.TXT** standardowo w folderze TNC:\.  
**2:** przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
**0:** nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
**1:** przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:**  
określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 374). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami  
**0:** monitorowanie nie aktywne  
**>0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

Q279=0,1	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NARZĘDZIE

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

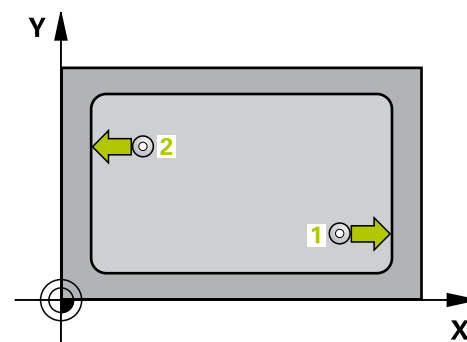
### 15.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425)

#### 15.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 425 ustala położenie i szerokość rowka (kieszeni). Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrze systemowym.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
  1. Próbkowanie zawsze w dodatnim kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Jeżeli dla drugiego pomiaru wprowadzimy przesunięcie, to TNC przemieszcza sondę (w razie potrzeby na bezpiecznej wysokości) do następnego punktu pomiaru **2** i wykonuje tam drugą operację próbkowania. W przypadku dużych długości zadanych TNC pozycjonuje na drugi punkt próbkowania na biegu szybkim. Jeżeli nie wprowadzimy przesunięcia, to TNC mierzy szerokość bezpośrednio w kierunku przeciwnym
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenie w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa
Q166	Odchylenie od zmierzonej długości

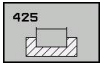
##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



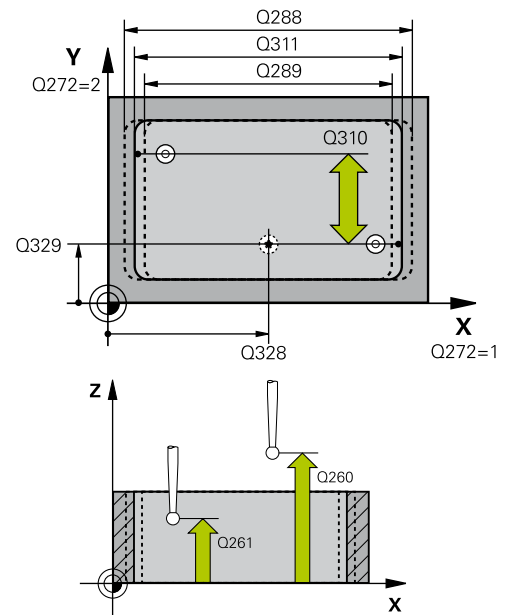
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

# POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425) 15.9

## Parametry cyklu



- ▶ **Punkt startu 1-ej osi Q328 (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Punkt startu 2-giej osi Q329 (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przesunięcie dla 2. pomiaru Q310 (przyrostowo):** wartość, o jaką sonda pomiarowa zostaje przesunięta przed drugim pomiarem. Jeśli wprowadzimy 0, to TNC nie przesunie sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Zadana długość Q311:** wartość zadana mierzonej długości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
  - 0: nie generować protokołu pomiaru
  - 1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje plik protokołu **TCHPR425.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
  - 2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
  - 0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach



### NC-wiersze

5 TCH PRONE 425 POMIAR SZEROKOŚCI WEWN.	
Q328=+75	;PUNKT STARTU 1. OSI
Q329=-12.5	;PUNKT STARTU 2. OSI
Q310=+0	;OFFSET 2. POMIAR
Q272=1	;OS POMIARU
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q311=25	;ZADANA DŁUGOSC
Q288=25.05	NAJWIEKSZY WYMIAR
Q289=25	;NAJMNIJSZY WYMIAR
Q281=1	;PROTOKOŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BŁĄD
Q330=0	;NARZEDZIE
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ

## 15.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425)

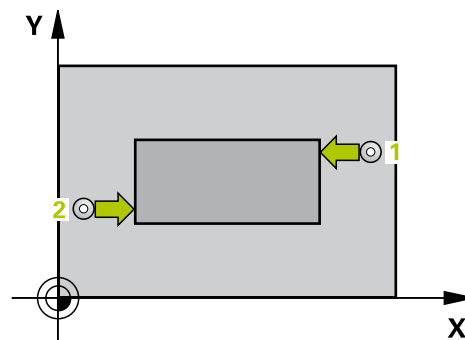
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:**  
określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 374). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami  
**0:** monitorowanie nie aktywne  
**>0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):**  
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET\_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru  
**1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość

## 15.10 POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 426 ustala położenie i szerokość mostka. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje to odchylenie w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET\_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). **1**. Próbkowanie zawsze w ujemnym kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenie w następujących Q-parametrach:



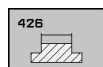
Numer parametru	Znaczenie
Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie osi środkowa
Q166	Odchylenie od zmierzonej długości

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!

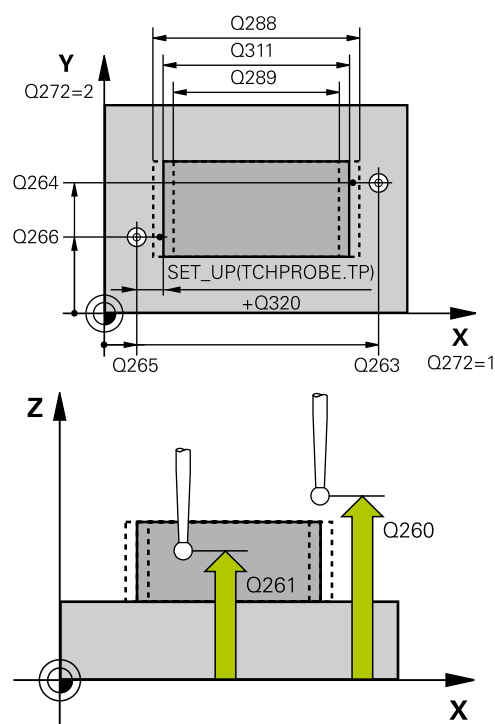


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Zadana długość Q311:** wartość zadana mierzonej długości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
  - 0: nie generować protokołu pomiaru
  - 1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje plik protokołu TCHPR426.TXT standardowo w folderze TNC:\.
  - 2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



## NC-wiersze

5 TCH PROBE 426 POMIAR MOSTEK ZEWN	
Q263=+50	; 1. PUNKT 1. OSI
Q264=+25	; 1. PUNKT 2. OSI
Q265=+50	; 2. PUNKT 1. OSI
Q266=+85	; 2. PUNKT 2. OSI
Q272=2	; OS POMIARU
Q261=-5	; WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTEP
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q311=45	; ZADANA DLUGOSC
Q288=45	; NAJWIEKSZY WYMIAR
Q289=44.95	; NAJMNIEJSZY WYMIAR
Q281=1	; PROTOKOL POMIARU
Q309=0	; PGM-STOP JESLI BŁAD
Q330=0	; NARZEDZIE

## POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426) 15.10

- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekroczeniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
  - 0:** nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1:** przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 374). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
  - 0:** monitorowanie nie aktywne
  - >0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

## Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

### 15.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427)

#### 15.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427)

##### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 427 ustala współrzędną w wybieralnej osi i odkłada tę wartość w parametrze systemowym. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych oraz odkłada odchylenia w parametrach systemowych.

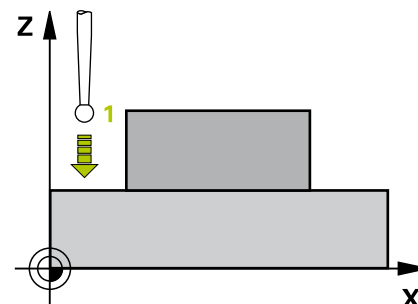
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Potem TNC pozycjonuje sondę na płaszczyźnie obróbki na wprowadzony punkt pomiarowy **1** mierzy tam wartość rzeczywistą na wybranej osi
- 3 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustaloną współrzędną w następującym Q-parametrze:

Numer parametru	Znaczenie
Q160	Zmierzona współrzędna

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



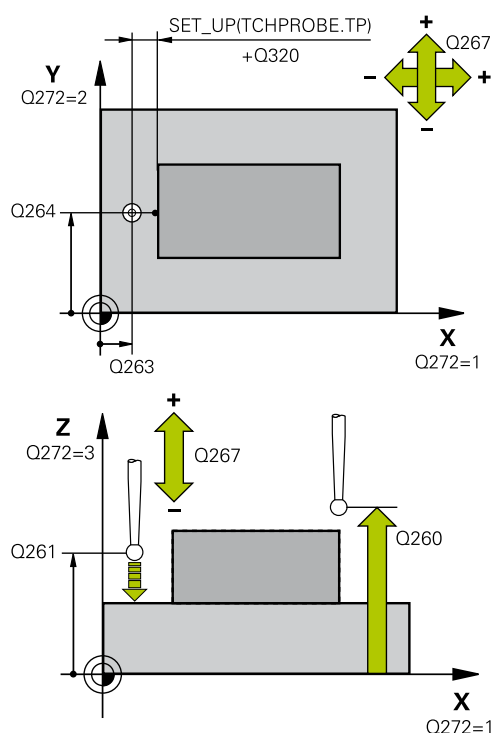


## POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427) 15.11

### Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru (1...3: 1=oś główna) Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
  - 1: oś główna = oś pomiaru
  - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
  - 3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
  - 1: kierunek przemieszczenia negatywny
  - +1: kierunek przemieszczenia pozytywny
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
  - 0: nie generować protokołu pomiaru
  - 1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje plik protokołu TCHPR427.TXT standardowo w folderze TNC:\.
  - 2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna wartość pomiaru. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna wartość pomiaru. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



### NC-wiersze

5 TCH PROBE 427 POMIAR WSPÓŁRZEDNA	
Q263=+35	; 1. PUNKT 1. OSI
Q264=+45	; 1. PUNKT 2. OSI
Q261=+5	; WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTEP
Q272=3	; OS POMIARU
Q267=-1	; KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q281=1	; PROTOKOL POMIARU
Q288=5.1	; NAJWIEKSZY WYMIAR
Q289=4.95	; NAJMNIEJSZY WYMIAR
Q309=0	; PGM-STOP JESLI BŁAD
Q330=0	; NARZEDZIE

## 15.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427)

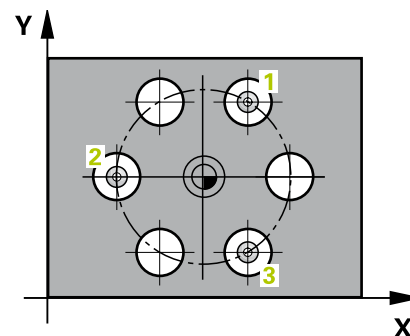
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekroczeniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
  - 0:** nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1:** przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 374). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
  - 0:** monitorowanie nie aktywne
  - >0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

## 15.12 POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 430 ustala punkt środkowy i średnicę okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje to odchylenie w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zapisanego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica okręgu odwiertów
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica okręgu odwiertów

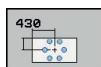
### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



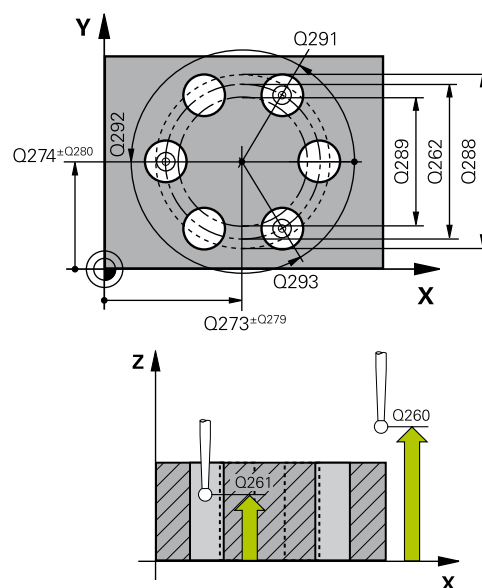
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Cykl 430 przeprowadza tylko nadzorowanie pęknięcia, a nie automatyczną korekcję narzędzia.

## Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać średnicę okręgu odwiertów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt 1. odwiertu Q291 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych pierwszego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Kąt 2. odwiertu Q292 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych drugiego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Kąt 3. odwiertu Q293 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych trzeciego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna średnica okręgu odwiertów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna średnica okręgu odwiertów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



## NC-wiersze

## 5 TCH PROBE 430 X POMIAR OKREG ODWIERTOW

Q273=+50 ;SRODEK 1. OSI

Q274=+50 ;SRODEK 2. OSI

Q262=80 ;ZADANA SREDNICA

Q291=+0 ;KAT 1. ODWIERTU

Q292=+90 ;KAT 2. ODWIERTU

Q293=+180 ;KAT 3. ODWIERTU

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q288=80.1 ;NAJWIEKSZY WYMIAR

Q289=79.9 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR

Q279=0.15 ;TOLERANCJA 1. SRODKA

Q280=0.15 ;TOLERANCJA 2. SRODKA

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁAD

Q330=0 ;NARZEDZIE

## POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430) 15.12

- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
  - 0:** nie generować protokołu pomiaru
  - 1:** generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR430.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
  - 2:** przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
  - 0:** nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1:** przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 374). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
  - 0:** monitorowanie nie aktywne
  - >0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

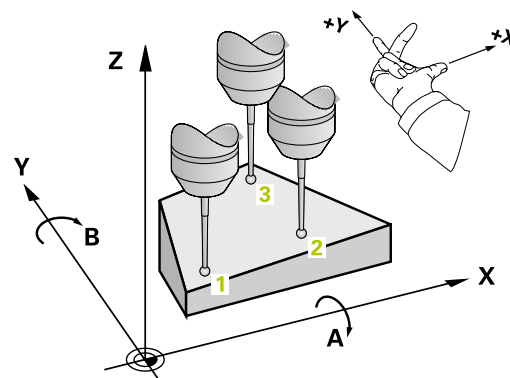
## 15.13 POMIAR PŁASZCZYZNA (cykl 431, DIN/ISO: G431)

## 15.13 POMIAR PŁASZCZYZNA (cykl 431, DIN/ISO: G431)

## Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 431 ustala kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów i zapamiętuje te wartości w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 288) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1** i mierzy tam pierwszy punkt płaszczyzny. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania
- 2 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki do punktu pomiaru **2** i mierzy tam wartość rzeczywistą drugiego punktu płaszczyznowego
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki do punktu pomiaru **3** i mierzy tam wartość rzeczywistą trzeciego punktu płaszczyznowego
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustalone wartości kąta w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q158	Kąt projekcji osi A
Q159	Kąt projekcji osi B
Q170	Kąt przestrzenny A
Q171	Kąt przestrzenny B
Q172	Kąt przestrzenny C
Q173 do Q175	Wartości pomiaru w osi sondy pomiarowej (pierwszy do trzeciego pomiaru)

## Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

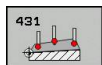
Zeby TNC mogło obliczyć wartości kąta, nie mogą te trzy punkty pomiarowe leżeć na jednej prostej.

W parametrach Q170 – Q172 zostają zapamiętane kąty przestrzenne, konieczne dla funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki. Poprzez pierwsze dwa punkty pomiarowe określamy ustawienie osi głównej przy nachyleniu płaszczyzny obróbki.

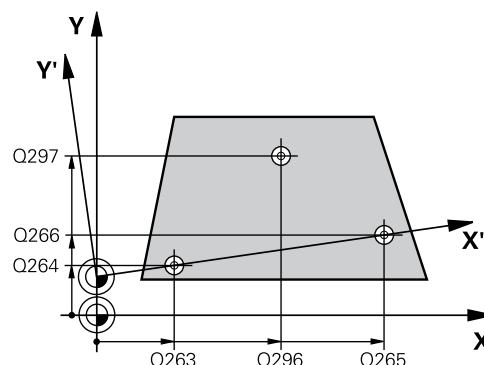
Trzeci punkt pomiarowy określa kierunek osi narzędzia. Zdefiniować trzeci punkt pomiaru w kierunku dodatniej osi Y, aby oś narzędzia leżała właściwie w prawoskrętnym układzie współrzędnych.

## POMIAR PŁASZCZYŻNA (cykl 431, DIN/ISO: G431) 15.13

### Parametry cyklu

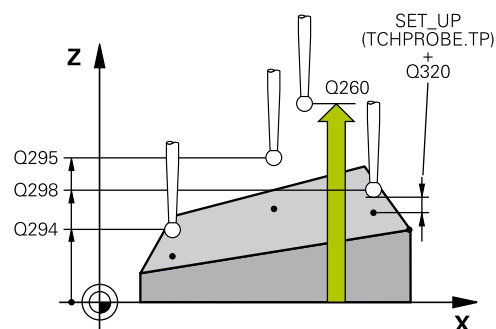


- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 3. osi Q294 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



## 15.13 POMIAR PŁASZCZYŻNA (cykl 431, DIN/ISO: G431)

- ▶ **2. punkt pomiaru 3. osi Q295 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 1. osi Q296 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 2. osi Q297 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 3. osi Q298 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0:** nie generować protokołu pomiaru  
**1:** generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR431.TXT** standardowo w folderze TNC:\.  
**2:** przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



## NC-wiersze

5 TCH PROBE 431 POMIAR  
PŁASZCZYŻNA

Q263=+20 ;1. PUNKT 1. OSI

Q264=+20 ;1. PUNKT 2. OSI

Q294=-10 ;1. PUNKT 3. OSI

Q265=+50 ;2. PUNKT 1. OSI

Q266=+80 ;2. PUNKT 2. OSI

Q295=+0 ;2. PUNKT 3. OSI

Q266=+90 ;3. PUNKT 1. OSI

Q297=+35 ;3. PUNKT 2. OSI

Q298=+12 ;3. PUNKT 3. OSI

Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTEP

Q260=+5 ;BEZPIECZNA  
WYSOKOSC

Q281=1 ;PROTOKOŁ POMIARU

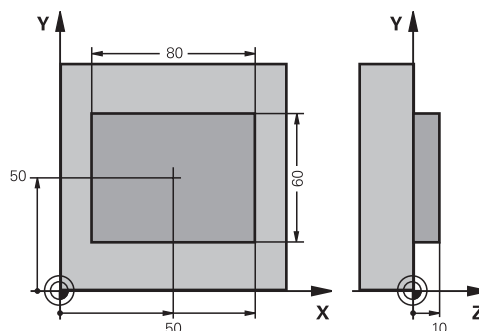


## 15.14 Przykłady programowania

### Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dodatkowa obróbka

#### Przebieg programu

- Obróbka zgrubna prostokątnego czopu z naddatkiem 0,5
- Pomiar prostokątnego czopu
- Obróbka na gotowo prostokątnego czopu przy uwzględnieniu wartości pomiaru



0 BEGIN PGM BEAMS MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Wywołanie narzędzia- przygotowanie
2 L Z+100 R0 FMAX		Wyjście narzędzia z materiału
3 FN 0: Q1 = +81		Długość prostokąta w X (wymiar zgrubny)
4 FN 0: Q2 = +61		Długość prostokąta w Y (wymiar zgrubny)
5 CALL LBL 1		Wywołać podprogram dla obróbki
6 L Z+100 R0 FMAX		Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
7 TOOL CALL 99 Z		Wywołać sondę
8 TCH PROBE 424 POMIAR PROSTOK.ZEWN.		Pomiar wyfrezowanego prostokąta
Q273=+50	;ŚRODEK 1. OSI	
Q274=+50	;ŚRODEK 2. OSI	
Q282=80	;1. DŁUGOŚĆ BOKU	Długość zadana w X (wymiar końcowy)
Q283=60	;2. DŁUGOŚĆ BOKU	Długość zadana w Y (wymiar końcowy)
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q260=+30	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q301=0	;PRZEJAZD NA B. WYSOKOŚĆ	
Q284=0	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 1. BOKU	Wartości wprowadzenia dla sprawdzenia tolerancji nie są konieczne
Q285=0	;NAJMNIEJSZY WYMIAR 1. BOKU	
Q286=0	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 2. BOKU	
Q287=0	;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2. BOKU	
Q279=0	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA	
Q280=0	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA	
Q281=0	;PROTOKÓŁ POMIARU	Nie wydawać protokołu pomiaru
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD	Nie wydawać komunikatu o błędach
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA	Bez monitorowania narzędzia
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		Obliczyć długość w X na podstawie zmierzonego odchylenia
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		Obliczyć długość w Y na podstawie zmierzonego odchylenia

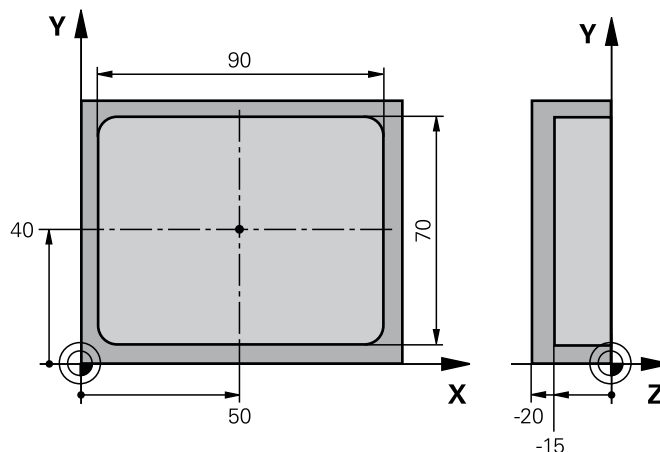
## Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

### 15.14 Przykłady programowania

11 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie sondy, zmiana narzędzia
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia obróbka wykańczająca
13 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram z cyklem obróbki czop prostokątny
16 CYCL DEF 213 OBROBKA NA GOT.CZOPU	
Q200=20 ;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q201=-10 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=150 ;POSUW WCIECIA WGL.	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA	
Q207=500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q203=+10 ;;WSPÓŁ. POWIERZCHNI	
Q204=20 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q216=+50 ;SRODEK 1. OSI	
Q217=+50 ;SRODEK 2. OSI	
Q218=Q1 ;1. DŁUG. BOKU	Długość w X zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q219=Q2 ;2. DŁUG. BOKU	Długość w Y zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q220=0 ;PROMIEN NAROZA	
Q221=0 ;NADDATEK 1. OSI	
17 CYCL CALL M3	wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

## Przykłady programowania 15.14

Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Wywołanie narzędzia sonda
2 L Z+100 R0 FMAX		Swobodne przemieszczenie sondy
3 TCH PROBE 423 POMIAR PROSTOKAT WEWN.		
Q273=+50	;SRODEK 1. OSI	
Q274=+40	;SRODEK 2. OSI	
Q282=90	;1. DŁUG. BOKU	Zadana długość w X
Q283=70	;2. DŁUG. BOKU	Zadana długość w Y
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOSC	
Q284=90.15	;NAJWIEK. WYMIAR 1. BOKU	Największy wymiar w X
Q285=89.95	;NAJMN. WYMIAR 1. BOKU	Najmniejszy wymiar w X
Q286=70.1	;NAJW. WYMIAR 2. BOKU	Największy wymiar w Y
Q287=69.9	;NAJMN. WYMIAR 2. BOKU	Najmniejszy wymiar w Y
Q279=0.15	;TOLERANCJA 1. SRODKA	Dozwolone odchylenie położenia w X
Q280=0.1	;TOLERANCJA 2. SRODKA	Dozwolone odchylenie położenia w Y
Q281=1	;PROTOKOŁ POMIARU	Transfer protokołu pomiaru do pliku
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BŁĄD	Przy przekraczaniu tolerancji nie ukazywać komunikatu o błędach
Q330=0	;NUMER NARZEDZIA	Bez monitorowania narzędzia
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM		



# 16

**Cykle układu  
pomiarowego:  
funkcje specjalne**

## Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

### 16.1 Podstawy

#### 16.1 Podstawy

##### Przegląd




Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

TNC oddaje do dyspozycji cykl dla następujących szczególnych zastosowań:

Cykl	Softkey	Strona
3 POMIAR cykl pomiarowy dla generowania cykli producenta		415

## 16.2 POMIAR (cykl 3)

### Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 3 ustala w wybieralnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu 3 wprowadzić bezpośrednio drogę pomiaru **ABST** i posuw pomiaru **F**. Także powrót po ustaleniu wartości pomiaru następuje o wprowadzalną wartość **MB**.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się od aktualnej pozycji z zadany posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić w cyklu poprzez kąt biegunowy
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa zatrzymuje się. Współrzędne punktu środkowego główki sondy X, Y, Z TNC zapamiętuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. TNC nie przeprowadza korekcji długości i promienia. Numer pierwszego parametru wyniku definiujemy w cyklu
- 3 Na koniec TNC przemieszcza sondę impulsową o tę wartość w kierunku odwrotnym do kierunku próbkowania powrotnie, którą zdefiniowano w parametrze **MB**

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Dokładny sposób funkcjonowania cyklu sondy 3 określa producent maszyn lub producent oprogramowania, cykl 3 należy używać w obrębie specjalnych cykli sondy pomiarowej.



Działające w innych cyklach pomiarowych dane układu pomiarowego **DIST** (maksymalny dystans do punktu próbkowania) i **F** (posuw próbkowania) nie działają w cyklu sondy pomiarowej 3.

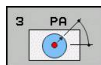
Proszę uwzględnić, iż TNC zapisuje zasadniczo zawsze 4 następujące po sobie parametry Q.

Jeśli TNC nie mogło ustalić ważnego punktu próbkowania, to program zostaje dalej odpracowywany bez komunikatu o błędach. W tym przypadku TNC przypisuje 4. parametrowi wyniku wartość -1, tak iż można samodzielnie przeprowadzić odpowiednie korygowanie błędu.

TNC odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.

Przy pomocy funkcji **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** można określić, czy cykl ma zadziałać na wejście sondy X12 lub X13.

## Parametry cyklu



- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu TNC ma przypisać wartość pierwszej współrzędnej (X) Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Oś próbkowania:** zapisać oś, w której kierunku ma być dokonywane próbkowanie, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia X, Y lub Z
- ▶ **Kąt próbkowania:** kąt w odniesieniu do zdefiniowanej **osi próbkowania**, w której sonda ma się przemieszczać, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia -180.0000 do 180.0000
- ▶ **Maksymalny zakres pomiaru:** zapisać drogę przemieszczenia, jak daleko sonda ma przejechać od punktu startu, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pomiaru:** zapisać posuw pomiaru w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 3000.000
- ▶ **Maksymalna droga powrotu:** odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po odchyleniu trzpienia sondy. TNC przemieszcza sondę maksymalnie do punktu startu, tak iż nie może dojść do kolizji. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Układ odniesienia? (0=RECZ/1=REF):** określić, czy kierunek próbkowania oraz wynik pomiaru mają odnosić się do aktualnego układu współrzędnych (**RZECZ**, może być przesunięty lub obrócony) lub do układu współrzędnych maszyny (**REF**):  
**0:** w aktualnym układzie próbkować i wynik pomiaru w **RZECZ**-systemie zapisać  
**1:** w stałym układzie maszynowym REF próbkować i wynik pomiaru w **REF**-systemie zapisać
- ▶ **Tryb błędów (0=OFF/1=ON):** określić, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach na początku cyklu w przypadku wychylonego trzpienia czy też nie. Jeśli wybrano tryb **1**, to TNC zapisuje w 4. parametrze wyniku wartość **-1** oraz odpracowuje dalej cykl:  
**0:** wydawać komunikat o błędach  
**1:** nie wydawać komunikatu o błędach

## NC-wiersze

4 TCH PROBE 3.0 POMIAR
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X KĄT: +15
7 TCH PROBE 3.3 ODST +10 F100 MB1 UKŁAD ODNIESIENIA:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1



## 16.3 POMIAR 3D (cykl 4)

### Przebieg cyklu



Cykl 4 jest cyklem pomocniczym, który można wykorzystywać dla przemieszczeń próbkowania z dowolnym układem pomiarowym (TS, TT lub TL). TNC nie udostępnia żadnego cyklu, przy pomocy którego można kalibrować sondę TS w dowolnym kierunku próbkowania.

Cykl sondy pomiarowej 4 ustala w definiowalnym przy pomocy wektora kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu 4 wprowadzić bezpośrednio drogę pomiaru i posuw przy próbkowaniu. Także powrót po ustaleniu wartości pomiaru następuje o wprowadzalną wartość.

- 1 TNC przemieszcza sondę od aktualnej pozycji z zadaniem posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić przy pomocy wektora (wartości delta w X, Y i Z) w cyklu
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, przemieszczenie próbkowania zostaje zatrzymane przez TNC. Współrzędne punktów próbkowania X, Y, Z TNC zapamiętuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. Numer pierwszego parametru definiujemy w cyklu. Jeżeli używamy układu impulsowego TS, to wynik próbkowania jest korygowany o wykalibrowany offset współosiowości.
- 3 TNC wykonuje następnie pozycjonowanie w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania. Dystans przemieszczenia definiujemy w parametrze **MB**, przy tym ruch wykonywany jest maksymalnie do pozycji startu

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!

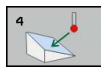


TNC odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.

Przy pozycjonowaniu wstępnym zwrócić uwagę, aby TNC przemieszczało środek kulki kalibrującej nieskorygowany na zdefiniowaną pozycję!

Proszę uwzględnić, iż TNC zapisuje zasadniczo zawsze 4 następujące po sobie parametry Q. Jeśli TNC nie mogło ustalić ważnego punktu próbkowania, to 4. parametr wynikowy otrzymuje wartość -1.

## Parametry cyklu



- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu TNC ma przypisać wartość pierwszej współrzędnej (X) Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Względna droga pomiarowa w X:** część X wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Względna droga pomiarowa w Y:** część Y wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Względna droga pomiarowa w Z:** część Z wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Maksymalny zakres pomiaru:** zapisać odcinek przemieszczenia, na jaki sonda pomiarowa ma przemieścić się od punktu startu wzdłuż wektora kierunkowego. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pomiaru:** zapisać posuw pomiaru w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 3000,000
- ▶ **Maksymalna droga powrotu:** odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po odchyleniu trzpienia sondy. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Układ odniesienia? (0=RZECZ/1=REF):** określić, czy wynik sondy ma być zachowany w układzie współrzędnych zapisu (RZECZ) czy też odnośnie układu współrzędnych maszyny (REF):  
**0:** wynik pomiaru zachować w RZECZ-układzie  
**1:** wynik pomiaru w REF-układzie zachować

## NC-wiersze

4 TCH PROBE 4.0 POMIAR 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

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

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50  
UKŁAD BAZOWY:0

## 16.4 Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie TNC nie może określić dokładnych wyników pomiaru.



Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- uruchamianiu
- złamaniu trzpienia sondy
- zmianie trzpienia sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- wystąpieniu niedociągnięcia, na przykład przez rozgrzanie maszyny
- zmianie aktywnej osi narzędzia

TNC przejmuje wartości kalibrowania dla aktywnego układu impulsowego bezpośrednio po operacji kalibrowania. Zaktualizowane dane narzędzi działają natychmiast, ponowne wywołanie narzędzia nie jest konieczne.

Przy kalibrowaniu TNC ustala „użyteczną” długość trzpienia sondy i „użyteczny” promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy lub czop o znanej wysokości i znanym promieniu na stole maszyny.

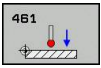
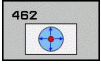
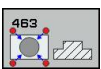
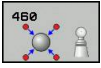
TNC dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz kalibrowania promienia:

- ▶ Softkey **FUNKCJA PRÓBKOWANIA** wybrać.



- ▶ Pokazać cykle kalibrowania: TS KALIBR nacisnąć.
- ▶ Wybrać cykl kalibrowania

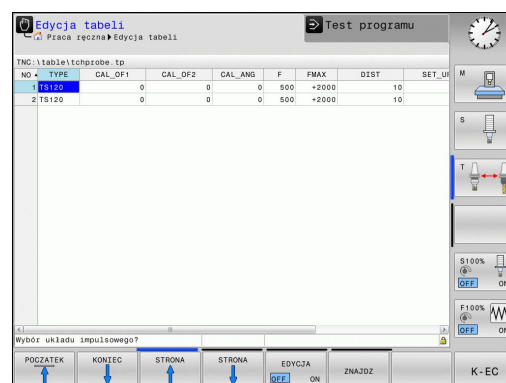
Cykle kalibrowania TNC

Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrować długość	423
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy pierścienia kalibrującego	425
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego	427
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy kulki kalibrującej	421

## 16.5 Wyświetlenie wartości kalibrowania

TNC zapisuje do pamięci w tabeli narzędzi użyteczną długość i użyteczny promień sondy. Przesunięcie współosiowości sondy TNC zapisuje w tabeli sondy, w kolumnach **CAL\_OF1** (oś główna) i **CAL\_OF2** (oś pomocnicza). Aby wyświetlić zapisane w pamięci wartości, należy nacisnąć softkey Tabela sondy.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html. Jeśli odpracowujemy cykl sondy pomiarowej w trybie pracy Obsługa Manualna, to TNC zachowuje ten protokół pomiaru w pamięci pod nazwą TCHPRMAN.html. Miejsce zachowania tego pliku to folder TNC: \ \*.



Proszę zwrócić uwagę na właściwy aktywny numer narzędzia, jeśli używamy sondy pomiarowej, niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie **Obsługa manualna**.



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

## 16.6 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460)

Przy pomocy cyklu 460 można przełączając sondę pomiarową 3D automatycznie kalibrować na dokładnej kulce kalibrującej. Możliwe jest tylko kalibrowanie promienia, albo przeprowadzenie kalibrowania promienia i długości.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

- 1 Zamocować główkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępy dla uniknięcia kolizji
- 2 Pozycjonować układ pomiarowy na osi sondy nad kulką kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w pobliżu centrum kulki
- 3 Pierwsze przemieszczenie w cyklu następuje w ujemnym kierunku osi układu impulsowego
- 4 Następnie cykl określa dokładnie środek kulki na osi układu impulsowego

**Proszę uwzględnić przy programowaniu!**



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

## Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

### 16.6 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460)

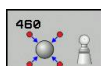


Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Tak pozycjonować wstępnie układ impulsowy w programie, iż znajdzie się on w przybliżeniu nad środkiem kulki.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Dokładny promień kulki pomiarowej Q407:** zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP w tabeli układów pomiarowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru  
**1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Liczba zabiegów próbkowania na płaszczyźnie (4/3) Q423:** liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **Kąt bazowy Q380 (absolutny):** kąt bazowy (obrót od podstawy) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Zakres wprowadzenia 0 do 360,0000
- ▶ **Kalibrowanie długości (0/1) Q433:** określić, czy TNC ma po kalibrowaniu promienia także kalibrować długość sondy pomiarowej:  
**0:** nie kalibrować długości sondy pomiarowej  
**1:** kalibrować długość sondy
- ▶ **Punkt odniesienia dla długości Q434 (absolutny):** współrzędna środka kulki kalibrującej. Definicja konieczna tylko, jeśli kalibrowanie długości ma być przeprowadzone. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 460 TS KALIBROWAĆ	
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q423=4	;LICZBA ZABIEGÓW PRÓBKOWANIA
Q380=+0	;KĄT BAZOWY
Q433=0	;KALIBROWANIE DŁUGOŚCI
Q434=-2.5	;PUNKT ODNIESIENIA

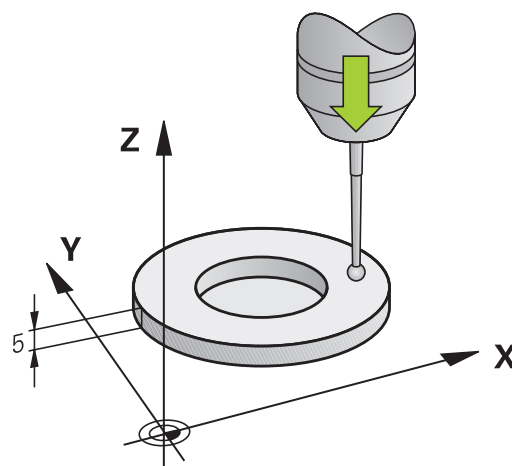
## 16.7 TS KALIBROWANIE DŁUGOŚCI (cykl 461, DIN/ISO: G461)

### Przebieg cyklu

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż na stole maszynowym  $Z=0$  oraz układ pomiarowy wypoziyczoować wstępnie nad pierścieniem kalibrującym.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

- 1 TNC orientuje układ pomiarowy pod kątem **CAL\_ANG** z tabeli układów pomiarowych (tylko jeśli układ jest orientowalny)
- 2 TNC dokonuje próbkowania z aktualnej pozycji w ujemnym kierunku osi wrzeciona z posuwem próbkowania (kolumna **F** z tabeli układów pomiarowych)
- 3 Następnie TNC pozycjonuje układ impulsowy z posuwem szybkim (kolumna **FMAX** z tabeli układów pomiarowych) z powrotem na pozycję startu



## Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

### 16.7 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI

(cykl 461, DIN/ISO: G461)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



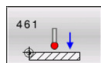
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



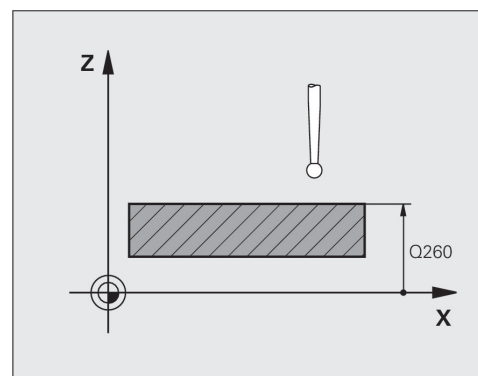
Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazy narzędzia na nosku wrzeciona.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.



- **Punkt odniesienia Q434 (absolutnie):** baza dla długości (np. wysokość pierścienia nastawczego). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 461 TS DŁUGOSC  
KALIBROWAC

Q434=+5 ;PUNKT ODNIESIENIA



## 16.8 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462)

### Przebieg cyklu

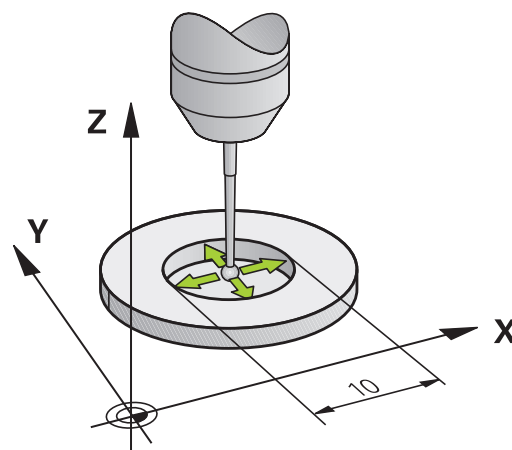
Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy po środku pierścienia kalibrującego na wymaganej wysokości pomiarowej.

Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy TNC wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu TNC określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) i pozycjonuje sondę w centrum. Następnie we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) określany jest promień kulki próbkowania. Jeśli możliwy jest pomiar rewersyjny z danym układem, to w dalszym przejściu określane jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

Orientację układu pomiarowego określa rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: TNC wykonuje pomiar w przybliżeniu oraz pomiar dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np. kablone układy impulsowe firmy HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o  $180^\circ$  i wykonuje cztery dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL\_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy pomiarowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): rutyna próbkowania: patrz „Orientacja w dwóch kierunkach możliwa”



## Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

### 16.8 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

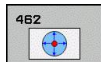
Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

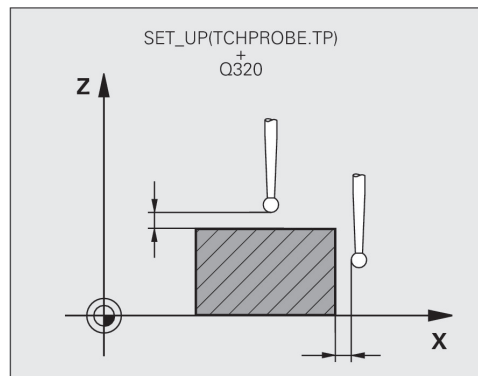


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Właściwość, czy lub jak można orientować układ pomiarowy, jest w przypadku układów firmy HEIDENHAIN już zdefiniowana z góry. Te parametry są konfigurowane przez producenta maszyn.



- ▶ **PROMIEN PIERSCIENIA Q407**: średnica pierścienia nastawczego. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **ODSTEP BEZP. Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **LICZBA ZABIEGOW PROBKOWANIA Q407** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **KAT BAZOWY Q380** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia 0 do 360,0000



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 462 TS KALIBROWANIE  
W PIERSCIENIU

Q407=+5 ;PROMIEN PIERSCIENIA

Q320=+0 ;BEZPIECZNA  
WYSOKOSC

Q423=+8 ;LICZBA ZABIEGOW  
PROBKOWANIA

Q380=+0 ;KAT BAZOWY

## 16.9 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463)

### Przebieg cyklu

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy po środku nad trzpieniem kalibrującym. Pozycjonować układ impulsowy w osi sondy na około odstęp bezpieczeństwa (wartość z tabeli układów pomiarowych + wartość z cyklu) nad trzpieniem kalibrującym.

Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy TNC wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu TNC określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) i pozycjonuje sondę w centrum. Następnie we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) określany jest promień kulki próbkowania. Jeśli możliwy jest pomiar rewersyjny z danym układem, to w dalszym przejściu określany jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

Orientację układu pomiarowego określa rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: TNC wykonuje pomiar w przybliżeniu oraz pomiar dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np. kablówce układy impulsowe firmy HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje cztery dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL\_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy pomiarowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): rutyna próbkowania: patrz „Orientacja w dwóch kierunkach możliwa”

## Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

### 16.9 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

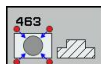
Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

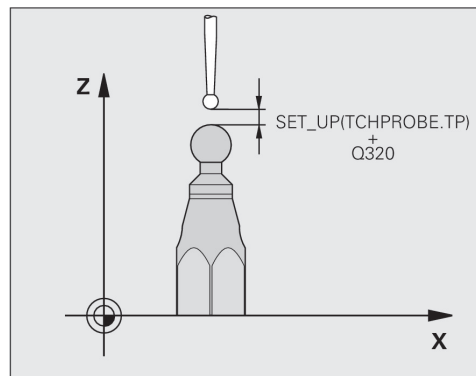


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Właściwość, czy lub jak można orientować układ pomiarowy, jest w przypadku układów firmy HEIDENHAIN już zdefiniowana z góry. Te parametry są konfigurowane przez producenta maszyn.



- ▶ **PROMIEN CZOPU Q407:** średnica pierścienia nastawczego. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **ODSTEP BEZP. Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET\_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **PRZEJAZD NA B. WYSOKOSC Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
  - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **LICZBA ZABIEGOW PROBKOWANIA Q407** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **KAT BAZOWY Q380** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia 0 do 360,0000



#### NC-wiersze

5 TCH PROBE 463 TS KALIBROWANIE  
NA CZOPIE

Q407=+5 ;PROMIEN CZOPU

Q320=+0 ;BEZPIECZNA  
WYSOKOSC

Q301=+1 ;PRZEJAZD NA  
B.WYSOKOSC

Q423=+8 ;LICZBA ZABIEGOW  
PROBKOWANIA

Q380=+0 ;KAT BAZOWY

# 17

**Cykle układu  
pomiarowego:  
automatyczny  
pomiar narzędzi**

## Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

### 17.1 Podstawy

### 17.1 Podstawy

#### Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn do używania sondy pomiarowej TT.










W przeciwnym wypadku nie znajdują się w dyspozycji operatora na maszynie wszystkie tu opisane cykle i funkcje. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Cykle sondy pomiarowej są dostępne tylko wraz z opcją software #17 Touch Probe Function . Jeśli stosowane są układy pomiarowe HEIDENHAIN, to ta opcja jest dostępna automatycznie.

Przy pomocy nastolnych układów pomiarowych i cykli pomiarowych dla narzędzi TNC można dokonywać automatycznego pomiaru narzędzia: wartości korekcji dla długości i promienia zostają zapisywane przez TNC w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i automatycznie uwzględniane w obliczeniach przy końcu cyklu próbkowania. Następujące rodzaje pomiaru znajdują się do dyspozycji:

- Pomiar narzędzia przy nieobracającym (niepracującym) narzędziu
- Pomiar narzędzia przy obracającym się narzędziu
- Pomiar pojedynczych ostrzy

Cykle dla pomiaru narzędzia programujemy w trybie pracy **Programowanie** używając klawisza **TOUCH PROBE**. Następujące cykle znajdują się do dyspozycji:

Cykl	Nowy format	Stary format	Strona
TT kalibrować, cykle 30 i 480			436
Bezkablowy TT 449 kalibrować, cykl 484			437
Pomiar długości narzędzia, cykle 31 i 481			439
Pomiar promienia narzędzia, cykle 32 i 482			441
Pomiar długości i promienia narzędzia, cykle 33 i 483			443



Cykle pomiarowe pracują tylko przy aktywnej centralnej pamięci narzędzi TOOL.T. Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami pomiarowymi, należy zapisać wszystkie konieczne dla pomiaru dane w centralnej pamięci narzędzi i wywołać przeznaczone do pomiaru narzędzie przy pomocy **TOOL CALL**.

### Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483

Zakres funkcji i przebieg cyklu są absolutnie identyczne. Między cyklami 31 do 33 i 481 do 483 istnieją tylko dwie następujące różnice:

- Cykle 481 do 483 znajdują się w G481 do G483 także w DIN/ISO do dyspozycji
- Zamiast dowolnie wybieralnego parametru dla statusu pomiaru nowe cykle używają stałego parametru **Q199**

## 17.1 Podstawy

## Ustawienie parametrów maszynowych



Przed rozpoczęciem pracy z cyklami wymiarowania, sprawdzić wszystkie parametry maszynowe, zdefiniowane pod **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** oraz **CfgTTRoundStylus** .  
TNC używa dla pomiaru z zatrzymanym wrzecionem posuw próbkowania z parametru maszynowego **probingFeed**.

Przy pomiarze z obracającym się narzędziem, TNC oblicza prędkość obrotową wrzeciona i posuw próbkowania automatycznie. Prędkość obrotowa wrzeciona zostaje obliczona w następujący sposób:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / ( r \cdot 0,0063 ) z$$

**n:** Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]

**maxPeriphSpeedMeas:** Maksymalnie dopuszczalna prędkość obiegowa [m/min]

**r:** Aktywny promień narzędzia [mm]

Posuw próbkowania obliczany jest z:

$$v = \text{tolerancja pomiaru} \cdot n z$$

**v:** Posuw próbkowania [mm/min]

**Tolerancja pomiaru:** Tolerancja pomiaru [mm], w zależności od **maxPeriphSpeedMeas**

**n:** Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]



Przy pomocy **probingFeedCalc** operator nastawia obliczanie posuwu próbkowania:

**probingFeedCalc = ConstantTolerance:**

Tolerancja pomiaru pozostaje stała – niezależnie od promienia narzędzia. W przypadku bardzo dużych narzędzi, posuw próbkowania redukuje się do zera. Ten efekt pojawia się tym szybciej, im mniejszą wybiera się prędkość obiegową (**maxPeriphSpeedMeas**) i dopuszczalną tolerancję (**measureTolerance1**).

**probingFeedCalc = VariableTolreance:**

Tolerancja pomiaru zmienia się ze zwiększającym się promieniem narzędzia. To zapewnia nawet w przypadku dużych promieni narzędzia wystarczający posuw próbkowania. TNC zmienia tolerancję pomiaru zgodnie z następującą tabelą:

Promień narzędzia	Tolerancja pomiaru
do 30 mm	<b>measureTolerance1</b>
30 do 60 mm	<b>2 • measureTolerance1</b>
60 do 90 mm	<b>3 • measureTolerance1</b>
90 do 120 mm	<b>4 • measureTolerance1</b>

**probingFeedCalc = ConstantFeed:**

Posuw próbkowania pozostaje stały, błąd pomiaru rośnie jednakże liniowo ze zwiększającym się promieniem narzędzia:

Tolerancja pomiaru =  $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$  z

**r:** Aktywny promień narzędzia [mm]  
**measureTolerance1:** Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

## Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

### 17.1 Podstawy

#### Zapisy w tabeli narzędzi TOOL.T

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 20 ostrzy)	Liczba ostrzy?
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: długość?
RTOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień?
R2TOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R2 dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień 2?
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	Kierunek skrawania (M3 = -)?
R_OFFS	Pomiar długości: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)	Przesunięcie narzędzia po promieniu?
L_OFFS	Pomiar promienia: dodatkowe przemieszczenie narzędzia do <b>offsetToolAxis</b> pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzię narzędzia. Ustawienie wstępne: 0	Przesunięcie narzędzia długość?
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: długość ?
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: promień?

## Przykłady zapisu dla używanych zwykle typów narzędzi

Typ narzędzia	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
<b>Wiertło</b>	– (bez funkcji)	0 (przesunięcie nie konieczne, ponieważ ma zostać zmierzony wierzchołek wiertła)	
<b>Frez trzpieniowy o średnicy &lt; 19 mm</b>	4 (4 ostrza)	0 (przesunięcie nie jest konieczne, ponieważ średnica narzędzia jest mniejsza niż średnica talerza TT)	0 (dodatkowe przesunięcie przy pomiarze promienia nie jest konieczne. przesunięcie z <b>offsetToolAxis</b> zostaje wykorzystywane)
<b>Frez trzpieniowy o średnicy &gt;19 mm</b>	4 (4 ostrza)	R (przesunięcie jest konieczne, ponieważ średnica narzędzia jest większa niż średnica talerza TT)	0 (dodatkowe przesunięcie przy pomiarze promienia nie jest konieczne. przesunięcie z <b>offsetToolAxis</b> zostaje wykorzystywane)
<b>Frez kształtowy o średnicy np. 10 mm</b>	4 (4 ostrza)	0 (przesunięcie nie jest konieczne, ponieważ ma zostać zmierzony południowy biegun kuli)	5 (zawsze definiować promień narzędzia jako przesunięcie, aby średnica nie została mierzona na promieniu)

## Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

### 17.2 TT kalibrować (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480 opcja #17)

#### 17.2 TT kalibrować (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480 opcja #17)

##### Przebieg cyklu

TT kalibruje przy pomocy cyklu pomiarowego TCH PROBE 30 lub TCH PROBE 480 (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483", strona 431). Operacja kalibrowania przebiega automatycznie. TNC ustala także automatycznie przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu TNC obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180°.

Jako narzędzia kalibrującego operator używa dokładnie cylindrycznej części, np. sworznia cylindrowego. TNC zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi.

##### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



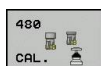
Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od parametru maszynowego **CfgToolMeasurement**. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Zanim operator zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T

W parametrach maszynowych **centerPos > [0]** do **[2]** musi zostać określone położenie TT w przetrzeni roboczej maszyny.

Jeśli dokonujemy zmiany parametru maszynowego **centerPos > [0]** do **[2]**, to należy na nowo kalibrować.

##### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

##### NC-wiersze stary format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBROWAĆ

8 TCH PROBE 30.1 WYSOKOŚĆ:+90

##### NC-wiersze nowy format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBROWAĆ

Q260=+100;BEZPIECZNA  
WYSOKOSC

## 17.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484)

### Zasadniczo

Przy pomocy cyklu 484 kalibrujemy nastolny układ pomiarowy, na przykład bezkablony nastolny układ pomiarowy na podczerwieni TT 449. Operacja kalibrowania przebiega w zależności od zapisu parametrów w pełni automatycznie lub półautomatycznie.

- **Półautomatycznie** - ze stop przed rozpoczęciem cyklu: wymagane jest od technologa manualne przemieszczenie narzędzia nad TT
- **Automatycznie** - bez stop przed rozpoczęciem cyklu: zanim zastosujemy cykl 484 należy przemieścić narzędzie nad TT

### Przebieg cyklu

Dla kalibrowania nastolnego układu pomiarowego należy programować cykl pomiarowy TCH PROBE 484. W parametrze zapisu Q536 można nastawić, czy cykl ma być wykonywany półautomatycznie czy też w pełni automatycznie.

#### Półautomatycznie - ze stop przed rozpoczęciem cyklu

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Definiowanie cyklu kalibrowania i start
- ▶ TNC przerywa cykl kalibrowania
- ▶ TNC otwiera dialog w nowym oknie
- ▶ Technolog otrzymuje instrukcję pozycjonowania narzędzia kalibrującego manualnie nad środkiem układu pomiarowego. Proszę zwrócić uwagę, żeby narzędzie kalibrujące znajdowało się nad powierzchnią pomiaru elementu próbkowania

#### Automatycznie - ze stop przed rozpoczęciem cyklu

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Pozycjonować narzędzie kalibrujące nad środkiem układu pomiarowego. Proszę zwrócić uwagę, żeby narzędzie kalibrujące znajdowało się nad powierzchnią pomiaru elementu próbkowania
- ▶ Definiowanie cyklu kalibrowania i start
- ▶ Cykl kalibrowania przebiega bez stop. Operacja kalibrowania rozpoczyna się od aktualnej pozycji, na której znajduje się narzędzie

#### Narzędzie kalibrujące:

Jako narzędzia kalibrującego operator używa dokładnie cylindrycznej części, np. sworznia cylindrowego. Zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego do tabeli narzędzi TOOL.T. Po operacji kalibrowania TNC zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi. Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego.

## Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

### 17.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484)

#### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji, należy narzędzie przy Q536=1, wypozytionować wstępnie przed wywołaniem cyklu! TNC ustala przy operacji kalibrowania także przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu TNC obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180°.



Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy jest od parametru maszynowego **CfgToolMeasurement**. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego. Jeśli używamy trzpienia cylindra z tymi wymiarami, to powstaje jedynie zagięcie wynoszące 0.1 µm na 1 N siły próbkowania. Przy stosowaniu narzędzia kalibrującego, posiadającego mniejszą średnicę i/lub wystającego bardzo z uchwytu mocującego, to może dojść do znacznych niedokładności.

Zanim operator zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T

Jeśli położenie TT na stole zostanie zmienione, to należy na nowo kalibrować.

#### Parametry cyklu



**Stop przed wykonaniem Q536:** określić, czy przed rozpoczęciem cyklu ma nastąpić stop, lub czy chcemy wykonać cykl bez stop automatycznie:

**0:** ze stop przed rozpoczęciem cyklu. W dialogu wymagane jest od technologa manualne przemieszczenie narzędzia nad nastolny układ pomiarowy. Kiedy zostanie osiągnięta przybliżona pozycja nad nastolnym układem pomiarowym, to można kontynuować obróbkę z NC-start lub z softkey **ANULUJ** przerwać

**1:** bez stop przed rozpoczęciem cyklu. TNC rozpoczyna operację kalibrowania od aktualnej pozycji. Należy przemieścić przed cyklem 484 narzędzie nad nastolny układ pomiarowy.

#### NC-wiersze

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBROWAĆ

Q536=+0 ;STOP PRZED  
WYKONANIEM

## 17.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481)

### Przebieg cyklu

Dla pomiaru długości narzędzia programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 31 lub TCH PROBE 480 (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483"). Poprzez parametry wprowadzenia można długość narzędzia określać na trzy różne sposoby:

- Jeśli średnica narzędzia jest większa od średnicy powierzchni pomiaru TT, to dokonujemy pomiaru przy obracającym się narzędziu
- Jeśli średnica narzędzia jest mniejsza od powierzchni pomiaru TT lub jeśli określamy długość wiertła albo frezów kształtowych, to dokonujemy pomiaru przy nie obracającym się narzędziu.
- Jeśli średnica narzędzia jest większa niż średnica powierzchni pomiaru TT, to przeprowadzamy pomiar pojedynczych ostrzy z nie obracającym się narzędziem

### Przebieg pomiaru „Pomiar przy obracającym się narzędziu”

Dla ustalenia najdłuższego ostrza, mierzone narzędzie zostaje przesunięte do punktu środkowego sondy pomiarowej i następnie obracające się narzędzie zostaje dosunięte do powierzchni pomiaru TT. To przesunięcie programujemy w tabeli narzędzi pod „przesunięcie narzędzia”: promień (TT: R\_OFFS).

### Przebieg pomiaru „Pomiar przy nie obracającym się narzędziu” (np. dla wiertła)

Przeznaczone do pomiaru narzędzie zostaje przesunięte po środku nad powierzchnią pomiaru. Następnie dosuwa się ono przy nie obracającym się wrzecionie do powierzchni pomiaru TT. To przesunięcie programujemy w tabeli narzędzi: promień (TT: R\_OFFS) w tabeli narzędzi z "0".

### Przebieg pomiaru „Pomiar pojedynczych ostrzy”

TNC pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku główki sondy. Powierzchnia czołowa narzędzia znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi główki sondy, jak to określono w **offsetToolAxis** . W tabeli narzędzi można pod przesunięcie narzędzia: długość (TT: L\_OFFS) określić dodatkowe przesunięcie. TNC dokonuje próbkowania z obracającym się narzędziem radialnie, aby określić kąt startu dla pomiaru pojedynczych ostrzy. Następnie dokonuje ono pomiaru długości wszystkich ostrzy poprzez zmianę orientacji wrzeciona. Dla tego pomiaru programujemy POMIAR OSTRZY w CYKL TCH PROBE 31 = 1.

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Pomiar pojedynczych ostrzy można przeprowadzić dla narzędzi z **20 ostrzami włącznie** .

## Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

### 17.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DL=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzona długość zostaje porównywana z długością narzędzia L z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DL w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q115 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zachowuje status pomiaru:
  - 0,0:** narzędzie w obrębie tolerancji
  - 1,0:** narzędzie jest zużyte (LTOL przekroczone)
  - 2,0:** narzędzie jest złamane (LBREAK przekroczone)
 Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie, pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

#### Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC: 0
9 TCH PROBE 31.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR OSTRZY:
  0
```

#### Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR OSTRZY:
  1
```

#### NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DŁUGOSC
  NARZEDZIA
  Q340=1 ;SPRAWDZIĆ
  Q260=+100;BEZPIECZNA
  WYSOKOŚĆ
  Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```



## 17.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482)

### Przebieg cyklu

Dla pomiaru promienia narzędzia programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 32 lub TCH PROBE 482 (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483", strona 431). Poprzez parametry wprowadzenia można promień narzędzia określać na trzy różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymiarzanie pojedynczych ostrzy

TNC pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku główki sondy. Powierzchnia czołowa freza znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi główki sondy, jak to określono w **offsetToolAxis**. TNC dokonuje próbkowania przy obracającym się narzędziu radialnie. Jeśli dodatkowo ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy, to promienie wszystkich ostrzy zostają zmierzone przy pomocy orientacji wrzeciona.

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy **CUT** z 0 i dopasować parametr maszynowy **CfgToolMeasurement**. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

## Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

### 17.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje promień narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DR=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzony promień zostaje porównywany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DR w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q116 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla promienia narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zachowuje status pomiaru:  
**0,0:** narzędzie w obrębie tolerancji  
**1,0:** narzędzie jest zużyte (**RTOL** przekroczone)  
**2,0:** narzędzie jest złamane (**RBREAK** przekroczone)  
 Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie, pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia czy też nie (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

#### Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32,0 PROMIEN
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC: 0
9 TCH PROBE 32.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR OSTRZY:
  0
```

#### Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32,0 PROMIEN
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR OSTRZY:
  1
```

#### NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 PROMIEN
  NARZEDZIA
  Q340=1 ;SPRAWDZIĆ
  Q260=+100;BEZPIECZNA
  WYSOKOŚĆ
  Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```

## 17.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483)

### Przebieg cyklu

Dla pomiaru kompletnego narzędzia (długość i promień) programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 33 lub TCH PROBE 483 (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483", strona 431). Ten cykl przeznaczony jest szczególnie dla pierwszego pomiaru narzędzi, ponieważ – w porównaniu z pojedynczym pomiarem długości i promienia – znacznie zostaje zaoszczędzony czas. Poprzez parametry wprowadzenia można dokonać pomiaru narzędzia na dwa różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymierzanie pojedynczych ostrzy

TNC dokonuje pomiaru narzędzia według ściśle programowanej kolejności. Najpierw dokonuje się pomiaru promienia narzędzia i następnie długości narzędzia. Przebieg pomiaru odpowiada przebiegom z cyklu 31 i 32 jak i .

### Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy **CUT** z 0 i dopasować parametr maszynowy **CfgToolMeasurement** . Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

## Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

### 17.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje promień narzędzia R i długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DR i DL=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzone dane narzędzia zostają porównywane z danymi z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DR i DL w TOOL.T. Dodatkowo do dyspozycji znajdują się odchylenia także w Q-parametrach Q115 i Q116. Jeśli jedna wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zachowuje status pomiaru:
  - 0,0:** narzędzie w obrębie tolerancji
  - 1,0:** narzędzie jest zużyte (LTOL lub/i RTOL przekroczone)
  - 2,0:** narzędzie jest złamane (LBREAK lub/i RBREAK przekroczone) Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie, to pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia czy też nie (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

#### Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC: 0
9 TCH PROBE 33.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR OSTRZY:
    0
```

#### Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR OSTRZY:
    1
```

#### NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 POMIAR NARZEDZIA
  Q340=1 ;SPRAWDZIĆ
  Q260=+100;BEZPIECZNA
  WYSOKOŚĆ
  Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```

# 18

**Tabele  
przeładowowe:  
cykle**

## Tabele przeglądowe: cykle

### 18.1 Tabela przeglądowa

#### 18.1 Tabela przeglądowa

##### Cykle obróbkowe

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
7	Przesunięcie punktu zerowego	■		241
8	Odbicie lustrzane	■		248
9	Czas zatrzymania	■		265
10	Obrót	■		250
11	Współczynnik skalowania	■		252
12	Wywołanie programu	■		266
13	orientacja wrzeciona	■		268
14	Definicja konturu	■		176
19	Nachylenie płaszczyzny obróbki	■		255
20	Dane konturu SL II	■		180
21	Wiercenie wstępne SL II		■	182
22	Rozwiercanie dokładne otworu SL II		■	184
23	Obróbka na gotowo głębokość SL II		■	188
24	Obróbka na gotowo bok SL II		■	190
25	Trajektoria konturu		■	193
270	Dane trajektorii konturu		■	195
26	Współczynnik wymiarowy specyficzny dla osi	■		253
27	Ośłona cylindra		■	209
28	Ośłona cylindra frezowanie rowków wpustowych		■	212
29	Ośłona cylindra mostek		■	215
39	Ośłona cylindra kontur zewnętrzny		■	218
32	Tolerancja	■		269
200	Wiercenie		■	63
201	Rozwiercanie dokładne otworu		■	65
202	Wytaczanie		■	67
203	wiercenie uniwersalne		■	70
204	Pogłębianie wsteczne		■	73
205	wiercenie głębokich otworów uniwersalne		■	77
206	Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym, nowe		■	93
207	Gwintowanie bez uchwyty wyrównawczego, nowe		■	95
208	frezowanie po linii śrubowej na gotowo		■	81
209	Gwintowanie z łamaniem wióra		■	98
220	wzory punktowe na okręgu	■		165
221	wzory punktowe na liniach	■		168
225	Grawerowanie		■	272

Tabela przeglądowa 18.1

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
232	frezowanie płaszczyzn		■	276
233	Frezowanie planowe (wybieralny kierunek frezowania, uwzględnić ścianki boczne)		■	153
240	Centrowanie		■	61
241	Wiercenie głębokie działowe		■	84
247	Wyznaczyć punkt odniesienia	■		247
251	Kieszka prostokątna obróbka pełna		■	127
252	Kieszka okrągła obróbka pełna		■	131
253	Frezowanie rowków		■	136
254	okrągły rowek		■	140
256	Czop prostokątny obróbka pełna		■	145
257	Czop okrągły obróbka pełna		■	149
262	Frezowanie gwintów		■	104
263	frezowanie gwintów wpuszczanych		■	107
264	frezowanie odwiertów z gwintem		■	111
265	helix-frezowanie gwintów po linii śrubowej		■	115
267	Frezowanie gwintów zewnętrznych		■	119
275	Rowek konturu trochoidalny		■	196

### Cykle sondy pomiarowej

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
0	Płaszczyzna odniesienia	■		376
1	Punkt odniesienia biegunowo	■		377
3	Pomiar	■		415
4	Pomiar 3D	■		417
30	kalibrowanie TT	■		436
31	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		439
32	Pomiar/sprawdzanie promienia narzędzia	■		441
33	Pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	■		443
400	Obrót podstawowy przez dwa punkty	■		294
401	Obrót podstawowy przez dwa odwierty	■		297
402	Obrót podstawowy przez dwa czopy	■		300
403	Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu	■		303
404	Nastawienie obrotu od podstawy	■		306
405	Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi C	■		307
408	Wyznaczenie punktu odniesienia środek rowka wpustowego (FCL 3-funkcja)	■		318
409	Wyznaczenie punktu odniesienia środek mostka (FCL 3-funkcja)	■		322

## Tabele przeglądowe: cykle

## 18.1 Tabela przeglądowa

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
410	Wyznaczenie punktu odniesienia prostokąt wewnątrz	■		325
411	Wyznaczenie punktu odniesienia prostokąt zewnątrz	■		329
412	Wyznaczenie punktu odniesienia okrąg wewnątrz (odwiert)	■		333
413	Wyznaczenie punktu odniesienia okrąg zewnątrz (czop)	■		338
414	Wyznaczenie punktu odniesienia naroże zewnątrz	■		343
415	Wyznaczenie punktu odniesienia naroże wewnątrz	■		348
416	Wyznaczanie punktu odniesienia okrąg odwiertów-środek	■		353
417	Wyznaczanie punktu odniesienia oś sondy pomiarowej	■		357
418	Wyznaczanie punktu odniesienia środek czterech odwiertów	■		359
419	Wyznaczanie punktu odniesienia pojedyncza, wybieralna oś	■		363
420	Pomiar przedmiotu kąt	■		378
421	Pomiar przedmiotu okrąg wewnątrz (odwiert)	■		381
422	Pomiar przedmiotu okrąg zewnątrz (czop)	■		384
423	Pomiar przedmiotu prostokąt wewnątrz	■		387
424	Pomiar przedmiotu prostokąt zewnątrz	■		391
425	Pomiar przedmiotu szerokość wewnątrz (rowek)	■		394
426	Pomiar przedmiotu szerokość zewnątrz (mostek)	■		397
427	Pomiar przedmiotu pojedyncza, wybieralna oś	■		400
430	Pomiar przedmiotu okrąg odwiertów	■		403
431	Pomiar przedmiotu płaszczyzna	■		403
460	Kalibrowanie sondy pomiarowej	■		421
461	Kalibrowanie długości sondy pomiarowej	■		423
462	Kalibrowanie promienia sondy pomiarowej wewnątrz	■		425
463	Kalibrowanie promienia sondy pomiarowej zewnątrz	■		427
480	kalibrowanie TT	■		436
481	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		439
482	Pomiar/sprawdzanie promienia narzędzia	■		441
483	Pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	■		443
484	kalibrowanie TT	■		437



## Indeks

- 3**  
3D-sondy pomiarowe..... 38  
3D-układy pomiarowe..... 282
- A**  
Automatyczne określanie punktu odniesienia..... 314  
Automatyczny pomiar narzędzia... 434
- C**  
Centrowanie..... 61  
Cykl..... 42  
definiowanie..... 43  
wywołanie..... 44  
Cykle i tabele punktów..... 58  
Cykle konturu..... 174  
Cykle wiercenia..... 60  
Cykl próbkowania dla trybu automatycznego..... 284  
Czas zatrzymania..... 265  
Czop okrągły..... 149  
Czop prostokątny..... 145
- D**  
Dane układów pomiarowych.... 290  
Definicja wzorca..... 50  
Dopuszczalny zakres..... 287  
Dyslokacja punktu zerowego.... 241 przy pomocy tabel punktów zerowych..... 242
- F**  
FCL-funkcja..... 7  
Frezowanie gwintów podstawy. 102  
Frezowanie gwintów wpuszczanych..... 107  
Frezowanie gwintu wewnątrz... 104  
Frezowanie gwintu zewnątrz.... 119  
Frezowanie odwiertów z gwintem..... 111  
Frezowanie odwiertów z gwintem helix..... 115  
Frezowanie planowe..... 276  
Frezowanie po linii śrubowej..... 81  
Frezowanie rowków obr. zgrubna+obr. na gotowo.. 136
- G**  
Grawerowanie..... 272  
Gwintowanie bez uchwytu wyrównawczego.. 98 bez uchwytu wyrównawczego.. 95 z łamaniem wióra..... 98  
Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym..... 93
- K**  
Kieszeń okrągła obr.zgrubna+obr. na gotowo... 131  
Kieszeń prostokątna obróbka zgrubna+na gotowo.. 127  
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu..... 292 poprzez dwa czopy okrągłe.... 300 poprzez dwa odwierty..... 297 poprzez oś obrotu..... 303, 307 poprzez pomiar dwóch punktów prostej..... 294  
Konwersja współrzędnych..... 240  
Korekcja narzędzia..... 374
- L**  
Linia konturu..... 193, 195  
Logika pozycjonowania..... 288
- M**  
Monitorowanie narzędzia..... 374  
Monitorowanie tolerancji..... 373
- N**  
Nachylenie płaszczyzny obróbki.... 255, 255 cykl..... 255 przewodnik..... 260
- O**  
Obróbka na gotowo boku..... 190  
Obróbka na gotowo dna..... 188  
Obrót..... 250  
Obrót bazowy ustawić bezpośrednio..... 306  
Odbicie lustrzane..... 248  
Okrąg odwiertów..... 165  
Okrągły rowek obr. zgrubna +obr.na gotowo.. 140  
Określanie obrotu bazowego podczas przebiegu programu... 292  
Orientacja wrzeczona..... 268
- P**  
Parametry maszynowe dla układu pomiarowego 3D..... 285  
Parametry wyniku..... 373  
Pogłębianie wsteczne..... 73  
Pomiar kąta..... 378  
Pomiar kąta płaszczyzny..... 406  
Pomiar kątów płaszczyzny..... 406  
Pomiar kieszeni prostokątnej... 391  
Pomiar mostka zewnątrz.. 397, 397  
Pomiar narzędzia..... 430, 434 długość narzędzia..... 439 parametry maszynowe..... 432 pomiar kompletny..... 443 promień narzędzia..... 441 TT kalibrować..... 436
- Pomiar odwiertu..... 381  
Pomiar okręgu wewnątrz..... 381  
Pomiar okręgu zewnątrz..... 384  
Pomiar okręgu z odwiertami..... 403  
Pomiar pojedynczej współrzędnej... 400  
Pomiar prostokątnego czopu.... 387  
Pomiar szerokości rowka. 394, 394  
Pomiar szerokości zewnątrz..... 397  
Posuw próbkowania..... 286  
Powierzchnia boczna cylindra obróbka konturu..... 209, 218 obróbka mostka..... 215 obróbka rowka..... 212  
Protokołowanie wyników pomiaru... 371  
Przesunięcie punktu zerowego w programie..... 241
- R**  
Rozwiercanie:Patrz SL-cykle, przeciąganie..... 184  
Rozwiercanie dokładne otworu.. 65
- S**  
SL-cykle..... 174, 209, 218 cykl kontur..... 176 dane konturu..... 180 linia konturu..... 193, 195 nakładające się kontury.. 177, 230 obróbka na gotowo boku..... 190 obróbka na gotowo dna..... 188 podstawy..... 174, 236 rozwiercanie..... 184 wiercenie wstępne..... 182  
SL-cykle z kompleksową formułą konturu..... 226  
SL-cykle z prostą formułą konturu..... 236  
Status pomiaru..... 373  
Stopień modyfikacji..... 7
- T**  
Tabela układów pomiarowych.. 289  
Tabele punktów..... 56
- U**  
Ustawić punkt odniesienia automatycznie na dowolnej osi..... 363 na osi sondy..... 357 naroże wewnątrz..... 348 naroże zewnątrz..... 343 punkt środkowy czopu prostokątnego..... 329 punkt środkowy kieszeni okrągłej (odwiert)..... 333 punkt środkowy kieszeni prostokątnej..... 325

## Indeks

punkt środkowy okręgu czopu okrągłego.....	338
punkt środkowy okręgu z odwiertami.....	353
środek 4 odwiertów.....	359
środek mostka.....	322
środek rowka.....	318
Uwzględnienie obrotu bazowego....	282

### W

Wielokrotny pomiar.....	287
Wiercenie.....	63, 70, 77
Wiercenie działowe.....	84
Wiercenie głębokie.....	77, 84
Wiercenie uniwersalne.....	70, 77
Współczynnik skalowania.....	252
Współczynnik skalowania specyficzny dla osi.....	253
Wymiarowanie narzędzia TT kalibrować.....	437
Wymierzanie przedmiotów.....	370
Wyniki pomiarów w parametrach Q.....	373
Wytaczanie.....	67
Wywołanie programu.....	266
poprzez cykl.....	266
Wzorce obróbki.....	50
Wzory punktowe.....	164
na liniach.....	168
na okręgu.....	165
przeгляд.....	164

# 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

**TNC 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

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz  
wspomagają utrzymanie wymiarów wytwarzanych przedmiotów.

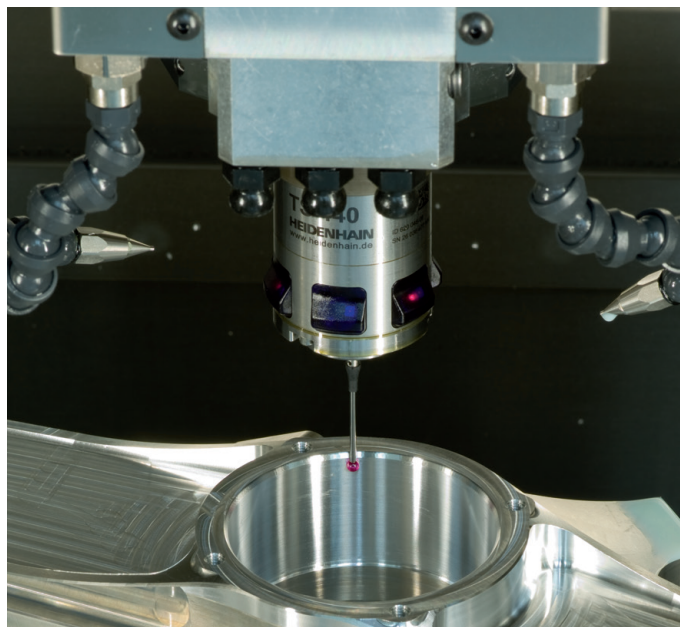
### Sondy pomiarowe przedmiotowe

**TS 220** kablowa transmisja sygnału

**TS 440, TS 444** transmisja na podczerwieni

**TS 640, TS 740** transmisja na podczerwieni

- ustawić obrabiane przedmioty
- Wyznaczyć punkty odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



### Układy pomiarowe narzędzia

**TT 140** kablowe przesyłanie sygnału

**TT 449** transmisja na podczerwieni

**TL** bezdotykowe systemy laserowe

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

