

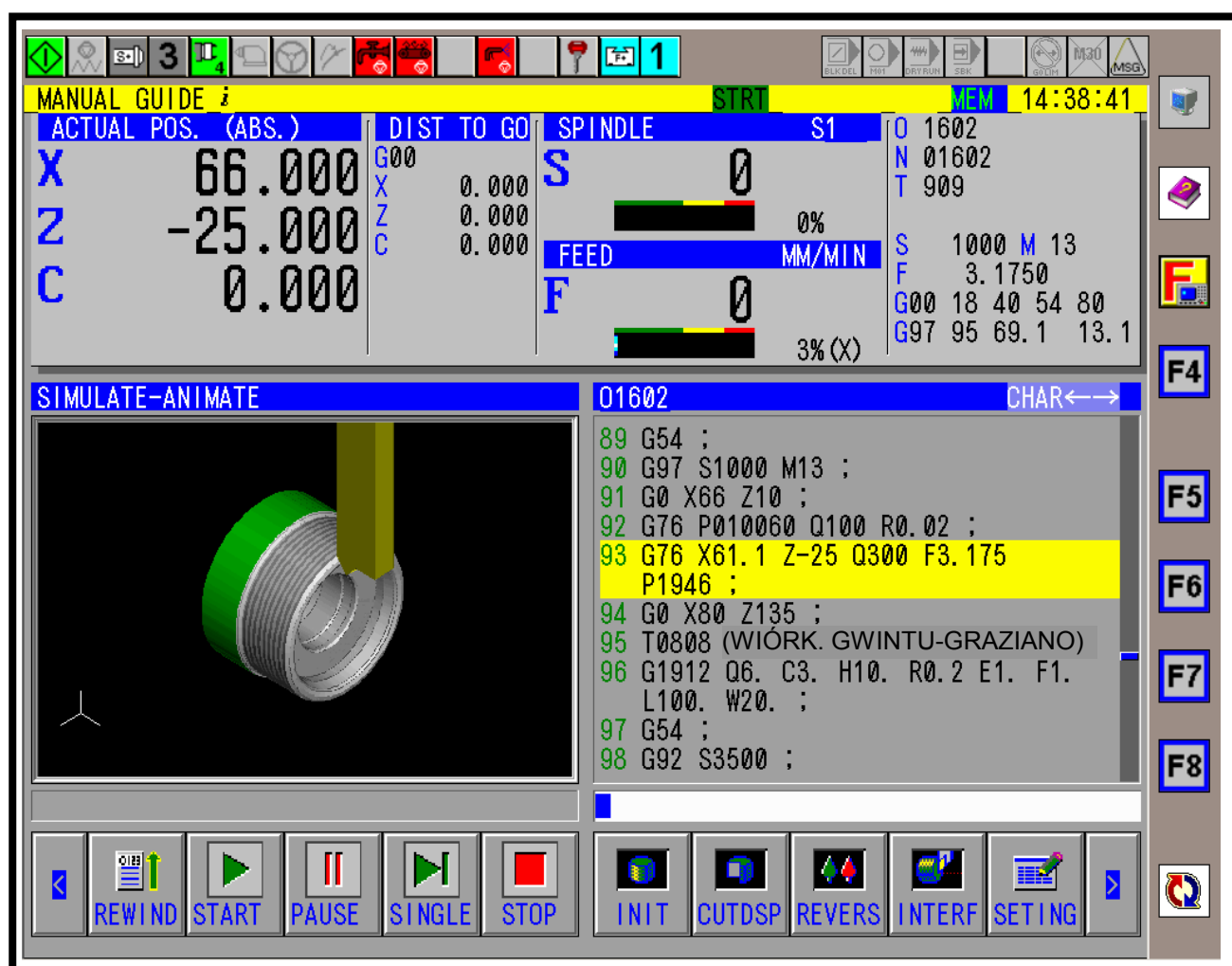
# GRAZIANO

Tortona S.p.A.

## PRZEWODNIK SYNTETYCZNY CTX320

GE FANUC SERIA 180i - B

Wydanie 06.03



**SPIS TREŚCI PRZEWODNIKA SYNTETYCZNEGO CTX 320**

<b>STR.</b>	<b>ROZDZ.</b>	<b>TREŚĆ</b>
<b>7</b>	<b>1.0</b>	<b>WSTĘP</b>
<b>8</b>	<b>2.0</b>	<b>GŁÓWNE FUNKCJE I ADRESY CNC</b>
8	2.1 O	Numer programu lub podprogramu
8	2.2 N	Numer bloku
9	2.3 G	Funkcje przygotowawcze
9	2.4 X/Z	Współrzędne bezwzględne ruchu
10	2.5 U/W	Współrzędne przyrostowe ruchu
11	2.6 F	Posuw roboczy
11	2.7 S	Prędkość obrotowa trzpienia
12	2.8 T	Selekcja narzędzia
14	2.9 M	Funkcje pomocnicze
17	2.10 /	Przeskok bloku
17	2.11 ( )	Uwagi i komentarze
<b>18</b>	<b>3.0</b>	<b>PROGRAMOWANIE ISO</b>
18	3.1 G0	Ruch liniowy osi w posuwie szybkim
19	3.2 G1	Interpolacja liniowa pracy
22	3.3 G1 ,A	Programowanie z kątami
26	3.4 G2/G3	Interpolacje kołowe
28	3.5 G4	Czas postoju osi
29	3.6 G95	Posuw w mm/obrót
29	3.7 G94	Posuw mm/min.
30	3.8 G97	Obrót trzpienia w obrotach stałych
31	3.9 G96	Stała szybkość skrawania
32	3.10 G92	Ograniczenie obrotów trzpienia
33	3.11 G33	Ruch gwintowania
35	3.12 G41/G42/G40	Kompensacja promienia narzędzia (C.R.U.)
39	3.13 G54/G59	Początki części
41	3.14 G52	Przesunięcie początku z programu
42	3.15 M134/M135	Zatrzymanie precyzyjne
43	3.16 G	Wykaz głównych funkcji przygotowawczych

<b>45</b>	<b>4.0</b>		<b>CYKLE STAŁE GE FANUC</b>
45	4.1	G71	Usuwanie materiału przy toczeniu
51	4.2	G72	Usuwanie materiału przy obróbce powierzchni czołowych
55	4.3	G73	Powtarzanie profilu
58	4.4	G70	Cykl wykończeniowy
61	4.5	G174	Cykl obróbki zgrubnej/wstępnego wykończenia przewężeń promieniowych
65	4.6	G176	Cykl obróbki zgrubnej/wstępnego wykończenia przewężeń osiowych
70	4.7	G175/G177	Cykl obróbki wykończeniowej przewężeń promieniowych/osiowych
72	4.8	G76	Cykl gwintowania z większą ilością przejść
77	4.9	G83	Cykl wiercenia czołowego
79	4.10	G84	Cykl czołowego gwintowania otworów
<b>81</b>	<b>5.0</b>		<b>PODPROGRAMY I PROGRAMOWANIE PARAMETRYCZNE</b>
81	5.1	M98 M99	Użycie podprogramów
85	5.2	#	Programowanie z użyciem zmiennych
90	5.3	M18	Użycie licznika obrabianej części
<b>91</b>	<b>6.0</b>		<b>OBRÓBKA Z OSIĄ "C" I NARZĘDZIAMI ZMECHANIZOWANYMI</b>
91	6.1		Narzędzia zmechanizowane
93	6.2		Zerowanie narzędzi zmechanizowanych
94	6.3	M14	Oś "C"
95	6.4		Programowanie we współrzędnych rzeczywistych
96	6.5	M12/M13	Użycie hamulca trzpienia
97	6.6	G83	Cykl wiercenia czołowego
100	6.7	G87	Cykl wiercenia promieniowego
103	6.8	G84	Cykl czołowego gwintowania otworów
106	6.9	G88	Cykl promieniowego gwintowania otworów
109	6.10	G112	Programowanie we współrzędnych urojonych
112	6.11	G2 G3	Interpolacje kołowe w G112
113	6.12	G41 G42 G40	Kompensacja promienia frezu w G112
115	6.13	G107	Interpolacja walcowa
119	6.14	Asse Y	Programowanie z rzeczywistą osią "Y"

**124 7.0****OBRÓBKI Z DRAŻKA**

124	7.1	Przykład zastosowania monorurowego drażka dociskowego (Typ 3)
126	7.2	Przykład zastosowania podajnika drażków bez handshake (Typ 1)
128	7.3	Przykład zastosowania podajnika drażków z handshake (Typ 2)
130	7.4	Przykład zastosowania drażka odciągowego

**132 8.0****OBRÓBKA Z PRZECIWTRZPIENIEM**

132	8.1	Główne używane adresy
133	8.2 M	Funkcje pomocnicze
134	8.3	Przykład obróbki z przeciwtrzcieniem
138	8.4 O9100	Wymiana przedmiotu z odcięciem
141	8.5 O9101	Wymiana przedmiotu z odcięciem bez wyjęcia
144	8.6 O9102	Wymiana przedmiotu bez odcinania
146	8.7	Obróbka z osią "A" na przeciwtrzcieniu
146	8.8 M314	Oś "A"
147	8.9	Programowanie we współrzędnych rzeczywistych na przeciwtrzcieniu
148	8.10 M312/M313	Użycie hamulca przeciwtrzcienia
149	8.11 G83	Cykl wiercenia czołowego na przeciwtrzcieniu
151	8.12 G87	Cykl wiercenia promieniowego na przeciwtrzcieniu
153	8.13 G84	Cykl czołowego gwintowania otworów na przeciwtrzcieniu
156	8.14 G88	Cykl promieniowego gwintowania otworów na przeciwtrzcieniu
159	8.15 G112	Programowanie we współrzędnych urojonych na przeciwtrzcieniu
162	8.16 G107	Interpolacja walcowa na przeciwtrzcieniu

**165 9.0****WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE MASZyny**

165	9.1	Włączanie
165	9.2	Wyłączanie (shut down)

**166 10.0****STRONY WIDEO GRAZIANO**

168	10.1 F1	Nastawianie krzywek konika
170	10.2 F2	Tool Monitor
175	10.3 F3	Kompensacja termiczna
176	10.4 F4	Nastawienia
178	10.5 F5	Uchwyt części
181	10.6 F6	Głowica rewolwerowa

---


182	10.7 F7	Drażek dociskowy
185	10.9 F16	Password
<b>187</b>	<b>11.0</b>	<b>ZARZĄDZANIE PROGRAMAMI</b>
187	11.1	Tworzenie nowego programu
187	11.2	Modyfikacja już istniejącego programu
187	11.3	Wprowadzanie kodu (lub bloku) do programu
188	11.4	Modyfikacja lub wymiana kodu
188	11.5	Wymazanie kodu
188	11.6	Wymazanie bloku
188	11.7	Kopiowanie / przyklejenie części programu
189	11.8	Kopiowanie programu
189	11.9	Wymazanie programu
189	11.10	Zmiana nazwy programu
190	11.11	Selekcja programu do obróbki
190	11.12	Tworzenie nowego podprogramu
191	11.13	Graficzna symulacja programu
191	11.14	Wykonanie programu w cyklu automatycznym
191	11.15	Przerwanie wykonywania programu
192	11.16	Rozpoczęcie wykonywania programu z punktu pośredniego
192	11.17	Redagowanie w background
<b>193</b>	<b>12.0</b>	<b>ZEROWANIE NARZĘDZI</b>
193	12.1	Ręczne zerowanie narzędzi
194	12.2	Zerowanie kła konika
194	12.3	Zerowanie narzędzi dla powierzchni wewnętrznych
194	12.4	Zerowanie narzędzi z sondą (opcja)
196	12.5	Zarządzanie tabelami narzędzi
196	12.6	Korekta końca narzędzia
196	12.7	Wprowadzenie promienia wkładki
197	12.8	Wprowadzenie pochylenia narzędzia
197	12.9	Wprowadzenie promienia frezu
<b>198</b>	<b>13.0</b>	<b>ZARZĄDZANIE POCZĄTKAMI</b>
198	13.1	Pomiar początków
199	13.2	Modyfikacja początków

---

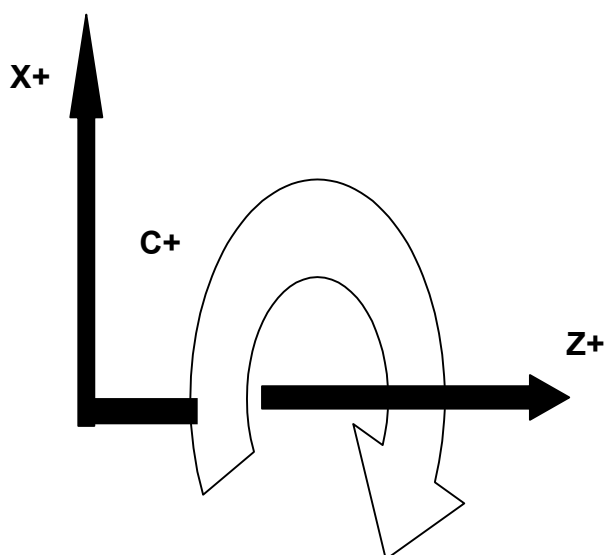
<b>200</b>	<b>14.0</b>	<b>PARAMETRY MASZYNY</b>
200	14.1	Modyfikacja parametru maszyny
<b>201</b>	<b>15.0</b>	<b>KLAWISZE PULPITU STEROWNICZEGO</b>
201	15.1	Opis klawiszy pulpitu sterowniczego
<b>211</b>	<b>16.0</b>	<b>KOMUNIKACJA BRAMKI SZEREGOWEJ</b>
211	16.1	Nastawienie parametrów do przeniesienia danych z bramki szeregowej
212	16.2	Schemat kabla
214	16.3	Programy transmisji
216	16.4	Kopiowanie programu w bramce szeregowej
216	16.5	Kopiowanie programu z bramki szeregowej
217	16.6	Kopiowanie programu w KLUCZU USB
218	16.7	Kopiowanie programu z KLUCZA USB
<b>219</b>	<b>17.0</b>	<b>OPCJE CNC</b>
219	17.1	Opcja żywotności narzędzia
<b>224</b>	<b>18.0</b>	<b>MANUAL GUIDE (rozdział w przygotowaniu)</b>

## **1.0 WSTĘP**

Dla obrabiarki sterowanej cyfrowo sekwencja instrukcji zaprogramowanych do obróbki części, utworzona jest z kodów składających się z funkcji lub adresów z jednoznacznie określoną wartością cyfrową.

Przy pisaniu programu części, przedstawia się przebieg narzędzia odnoszącego się do systemu współrzędnych, którego początek (  => punkt zerowy, do którego odnieść wszystkie rzędne) może być wybrany samowolnie. W specyficznym przypadku tokarki sterowanej cyfrowo, taki system współrzędnych składa się z dwóch, lub więcej osi:

- oś X (określa średnice),
- oś Z (określa długości),
- oś C (określa podział kątowy w przypadku tokarki z trzpieniem kontrolowanym).



Przebieg narzędzia zaprogramowany jest z punktami współrzędnymi zapisanymi we właściwej sekwencji i ustalonymi na podstawie profilu części. Każdy pojedynczy ruch narzędzia, wzdłuż tego przebiegu, zapisany jest jako oddzielna instrukcja (blok), razem z potrzebnymi ewentualnymi technologicznymi danymi. Zbiór bloków przedstawia "PROGRAM CZĘŚCI".

---

## **2.0 GŁÓWNE FUNKCJE I ADRESY CNC**

Sekwencja instrukcji tworzących program, składa się z liter i numerów, z których każdy ma dokładne znaczenie.

### **2.1 "O" NUMER PROGRAMU LUB PODPROGRAMU**

Literą "O" z następującym po niej numerem, oznaczone są zarówno programy jak i podprogramy. Numer związany z literą O może być od 1 do 9999. Aby jak najlepiej zarządzać programami, zakład Graziano S.p.A. zaleca powiązać następujące wartości w poniższy sposób:

od **O1** do **O8000 Programy Główne** do dyspozycji klienta,

od **O8001** do **O8999 Podprogramy** do dyspozycji klienta,

od **O9000** do **O9999 Podprogramy** do dyspozycji GRAZIANO, do tworzenia specjalnych makro nie modyfikowalnych przez klienta, ponieważ chronione pewnym parametrem.

Pamięć CNC standard może zawierać maksymalnie 400 spośród Programów i Podprogramów, albo maksymalnie 1.000.000 znaków (1 Mega pamięci).

### **2.2 "N" NUMER BLOKU**

Blok jest zbiorem słów określających operacje do wykonania.

Na przykład:

**N10** G0 X200 Z5 M108

Każdy blok identyfikowany jest numerem sekwencyjnym N od 0 do 9999 i musi kończyć się znakiem końca bloku EOB ( ; ).

Numer bloku wprowadzany jest automatycznie przez CNC gdy zostanie wpisany kod końca bloku EOB ( ; ).

Poprzez pewne dane maszyny (N. 3216) można wyselekcjonować wartość przyrostu w numeracji bloków: jednostkową ( N1 N2 N3 itd. ), albo dziesiętną ( N10 N20 N30 itd. ).

Użycie lub nie numeru bloku, pozostaje w decyzji programisty.

Aby użyć numer bloku, należy przydzielić wartość 1 do danej nastawienia NO. SEQUENZA znajdującej się w menu Prepara/Manuale (Przygotuj/Ręczny), do którego wchodzi się naciskając klawisz OFS / SET znajdujący się na klawiaturze CNC.

Zwykle numeracja bloków nie jest dostępna.



### 2.3 "G" FUNKCJE PRZYGOTOWAWCZE

Kod **G** przygotowuje kontrolę do wykonania szczególnych operacji, które są różne, na podstawie numeru jaki następuje po tym kodzie (np.: G0, G1, G3, itd.).

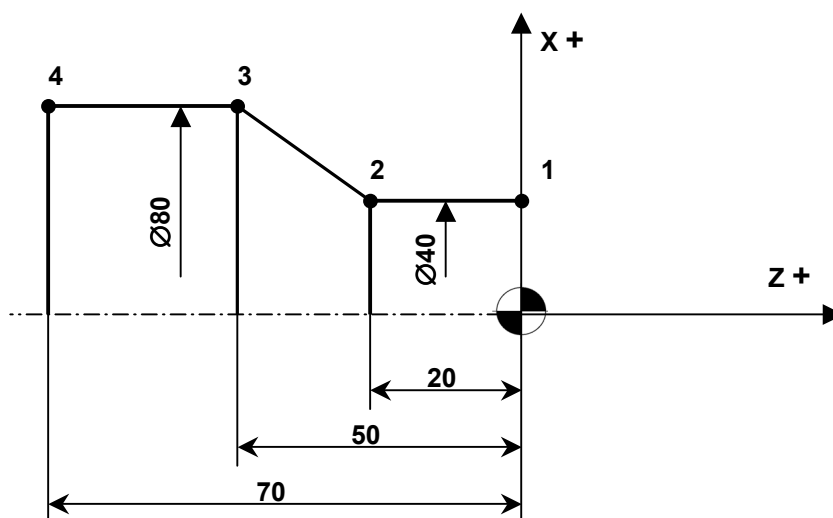
Istnieją dwa typy funkcji przygotowawczych: funkcje **trybu** i funkcje **samowymazywalne**. Pierwsze pozostają aktywne do kiedy nie będą anulowane przez inne funkcje trybu, drugie są aktywne tylko w bloku w jakim się znajdują, oraz są automatycznie wyłączane na końcu bloku.

### 2.4 "X, Z" WSPÓŁRZĘDNE BEZWZGLĘDNE RUCHU

Kody **X** i **Z** określają współrzędne bezwzględne odnoszące się do zera obrabianej części. Kod **X** określa średnice (wartość średnicowa); kod **Z** określa długości.

Kody te mogą być zaprogramowane ze znakiem dodatnim albo ujemnym, a jeżeli nie został zaprogramowany żaden znak, wartość uważana jest jako dodatnia. Można zaprogramować do trzech cyfr po punkcie dziesiętnym.

Na przykład:



Współrzędne X / Z

Pozycja

N5 X0 Z0



N6 X40

(1)

N7 Z-20

(2)

N8 X80 Z-50

(3)

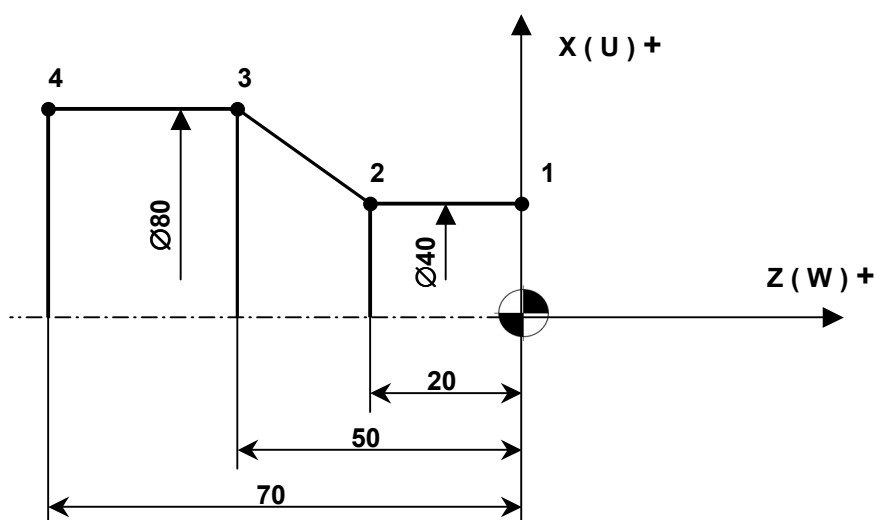
N9 Z-70


(4)

## 2.5 "U" i "W" WSPÓŁRZĘDNE PRZYROSTOWE RUCHU

Kody **U** i **W** określają współrzędne przyrostowe odnoszące się do ostatniego zaprogramowanego punktu. Kod **U** określa przesunięcie na osi X (programowanie średnicowe); **W** określa przesunięcie na osi Z. Kody te mogą być zaprogramowane ze znakiem dodatnim lub ujemnym, a jeżeli nie został zaprogramowany żaden znak, wartość uważana jest jako dodatnia. Można zaprogramować do trzech cyfr po punkcie dziesiętnym.

Na przykład:



<u>Współrzędne U / W</u>	<u>Pozycja</u>
N5 X0 Z0	
N6 U40	(1)
N7 W-20	(2)
N8 U40 W-30	(3)
N9 W-20	(4)

Pierwsza rzędna początku programu, oraz pierwsze ustawienie każdego narzędzia, zawsze muszą być zaprogramowane ze współrzędnymi bezwzględnymi. W tym samym bloku można zaprogramować jedną współrzędną bezwzględną, oraz jedną współrzędną przyrostową, aby tylko nie odnosiły się do tej samej osi.

Na przykład:

N10 G0 X100 W-5 ; dobrze  
 N10 G0 U10 Z100 ; dobrze  
 N30 G0 X100 U20 ; źle

---

## **2.6 "F" POSUW ROBOCZY**

Funkcja **F** (Feed) określa posuw roboczy i może mieć różne znaczenia, zależnie od aktywnej funkcji przygotowawczej G (G95 albo G94, patrz paragraf 3.6 i 3.7):

- **mm/obrót** (używany na ogół do obróbek tokarskich),
- **mm/min** (używany na ogół do obróbek frezarskich, lub aby wykonać ruchy robocze z zatrzymanym trzpieniem).

Zaprogramowany posuw **F** może być zmodyfikowany poprzez potencjometr osi, wartością zmienną od min. 0% do max. 120%.

Zaprogramowany posuw **F** pozostaje aktywny, dopóki nie zostanie wyselekcjonowany inny.

## **2.7 "S" PRĘDKOŚĆ OBROTOWA TRZPIENIA**

Funkcja **S** (Speed) określa prędkość obrotową trzpienia; może mieć dwa różne znaczenia, w zależności od aktywnej funkcji przygotowawczej G (G97 lub G96, patrz paragraf 3.8 i 3.9):

- **obroty/min** (używany na ogół do obróbek, gdzie nie wykonuje się dużych zmian średnicy, np.: przebicie, gwintowanie otworów i gwinty),
- **mt/min** (używany na ogół do wszystkich obróbek tokarskich).

Zaprogramowana prędkość może być zmodyfikowana poprzez potencjometr trzpienia, wartością zmienną od min. 50% do max. 120%.

## **2.8 "T" SELEKCJA NARZĘDZIA**

Kod **T** (Tool) określa korektor narzędzia i pozycję głowicy rewolwerowej do aktywacji do jakiejś obróbki. W korektorze narzędzia zawarta jest pewna seria informacji, które identyfikują charakterystykę (długości, pochylenie, promień, itd.) danego narzędzia. W fazie programowania, wywoływanie narzędzia zawsze składa się z 3 lub 4 cyfr. Pierwszy numer, lub pierwsza para numerów, określa pozycję narzędzia na głowicy rewolwerowej; taki numer zwykle zawarty jest między 1 a 12.

Druga para numerów, zawsze składająca się z dwóch cyfr, określa korektor związany z narzędziem. Pamięć kontrolna dysponuje na ogół 32 korektorami narzędzi; zatem programista musi wybrać korektor do dopasowania do poszczególnego narzędzia.

Aby ułatwić część operacyjną zaleca się, tam gdzie jest to możliwe, dopasowanie do numeru narzędzia jednakowego numeru korektora.

Na przykład:

**N1 T0101**

N2 .....

N3 .....

N4 .....

N5 .....

N6 .....

**N7 T0404**

N8 .....

N9 .....

N10 .....

N11 .....



**Obróbka z narzędziem T01 korektor 01**



**Obróbka z narzędziem T04 korektor 04**

Dla szczególnych sytuacji można dopasować do jednego wywołania narzędzia różny korektor, na przykład jeżeli chce się przesunąć pozycję narzędzia na głowicy rewolwerowej bez konieczności jego ponownego wyzerowania.

Na przykład:

**N4 T0121**

N5 .....

N6 .....

N7 .....

N8 .....

(Selekcja narzędzia T01 z korektorem 21)



**Obróbka**

---

Gdy narzędzie zostanie wywołane, głowica rewolwerowa będzie obracała się w sposób “dwukierunkowy” to jest tak, aby wykonać przebieg jak najkrótszy, aby osiągnąć żądaną pozycję, zarówno czy jest to w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara czy odwrotnie.

W niektórych przypadkach może być korzystne wykonanie ruchów bez żadnego aktywnego korektora, albo inaczej, bez brania pod uwagę długości narzędzia, jak na przykład aby doprowadzić głowicę rewolwerową do strefy minimalnego zajmowania przestrzeni w razie użycia ładowarek automatycznych lub czegoś innego. Funkcją unieważniającą korektory narzędzi jest **T0**. Aby ponownie uaktywnić korektory, wystarczy wywołanie jakiegoś narzędzia z odnośnym korektorem.

Funkcja **T0** nie powoduje obrotu tarczy głowicy rewolwerowej.

---

## **2.9 "M" FUNKCJE POMOCNICZE**

Funkcje pomocnicze służą do przyswojenia sterów do kontroli i do obrabiarki.

Poniżej przedstawiony jest wykaz najbardziej używanych funkcji pomocniczych **M**:

**M0** => Stop programu. Zawiesza wykonanie programu i pozostaje w oczekiwaniu na zezwolenie ze strony operatora aby kontynuować (rozruch cyklu). Funkcja ta jest automatycznie unieważniona przy włączaniu maszyny.

**M1** => Stop programu opcyjnego. Gdy aktywny, zawiesza wykonanie programu i pozostaje w oczekiwaniu na zgodę ze strony operatora aby kontynuować (rozruch cyklu). Funkcja ta jest automatycznie unieważniona przy włączaniu maszyny.

**M3** => Obrót trzpienia w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Trzpień obraca się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, z uprzednio zaprogramowaną prędkością **S**.

**M4** => Obrót trzpienia w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara. Trzpień obraca się w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara, z uprzednio zaprogramowaną prędkością **S**.

**M5** => Zatrzymanie obrotu trzpienia. Funkcja ta zatrzymuje obrót trzpienia.

**M108** => Otwarcie dopływu chłodziwa. Funkcja ta uaktywnia emisję cieczy chłodzącej. Obrót trzpienia nie uwarunkowuje aktywacji funkcji: to znaczy, że gdy trzpień nie obraca się, również uaktywnione jest otwarcie dopływu cieczy chłodzącej.

**M109** => Wstrzymanie dopływu chłodziwa. Funkcja ta zatrzymuje emisję cieczy chłodzącej.

**M19** => Pochylenie trzpienia. Funkcja ta zatrzymuje trzpień na pewnej określonej pozycji kątowej. Funkcja **M19** może być zaprogramowana także z trzpieniem w obrocie. Kąt zatrzymania jest programowany poprzez opcyjny adres **S**. Kod **S** nie może być wyrażony z wartościami dziesiętnymi.

Po tej funkcji zawsze konieczne jest programowanie kodu **M5**.

Na przykład: N22 .....

N23 **M19 S45**

N24 **M5**

N25 .....

**M30** => Koniec programu. Funkcja ta kończy wykonanie programu i przygotowuje CNC do ponownego rozpoczęcia od pierwszego bloku.

Poniżej przedstawione są wszystkie funkcje **M** używane do wielu specyficznych zastosowań.

- M0** ⇨ stop programu (nieaktywny przy włączeniu maszyny)
- M1** ⇨ stop programu opcyjnego (nieaktywny przy włączeniu maszyny)
- M2** ⇨ koniec programu (bez przewijania)
- M3** ⇨ obrót trzpienia w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara
- M4** ⇨ obrót trzpienia w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara
- M5** ⇨ stop trzpienia
- M12** ⇨ wprowadzenie hamulca trzpienia (opcja)
- M13** ⇨ zwolnienie hamulca trzpienia (opcja)
- M14** ⇨ upoważnienie osi C głównego trzpienia (opcja)
- M15** ⇨ unieważnienie osi C głównego trzpienia (opcja)
- M16** ⇨ natychmiastowe zatrzymanie przenośnika wiórów w trakcie cyklu
- M17** ⇨ ciągły ruch przenośnika wiórów w trakcie cyklu
- M18** ⇨ przyrost licznika obrabianych części na wideo (aktywny tylko w auto)
- M19** ⇨ pochylenie trzpienia (M19 Sxx pochyła trzpień na xx stopni)
- M28** ⇨ wewnętrzny chwyt części (flange), ster wykonywalny tylko przy otwartym trzpieniu
- M29** ⇨ zewnętrzny chwyt części (wały), ster wykonywalny tylko przy otwartym trzpieniu
- M30** ⇨ koniec programu (z przewijaniem)
- M33** ⇨ otwarcie uchwytu samocentrującego / zacisku, z trzpieniem w obrocie
- M36** ⇨ otwarcie uchwytu samocentrującego / zacisku, z zatrzymanym trzpieniem
- M37** ⇨ zamknięcie uchwytu samocentrującego / zacisku
- M49** ⇨ impuls smarowania
- M54** ⇨ wycofanie się kła konika z kondycjonowaniem
- M-54** ⇨ wycofanie się kła konika bez kondycjonowania
- M55** ⇨ posuw 1 kła konika z kondycjonowaniem
- M-55** ⇨ posuw 1 kła konika bez kondycjonowania
- M65** ⇨ wywołanie sygnału końca drążka (opcja)
- M66** ⇨ funkcja handshake (opcja)
- M67** ⇨ zamówienie automatycz. otwarcia osłony przesuwnej przy pierwszej M30,M0,M1 (opcja)
- M69** ⇨ ster posuwu drążka (opcja)
- M90** ⇨ wyłączenie MU z programu (CNC pozostaje włączony)
- M95** ⇨ stop czytnika (zawiesza odczyt bloków w przód), korzystny w programowaniu parametrycznym
- M98** ⇨ wywołanie podprogramu (M98 P...)
- M99** ⇨ powrót do podprogramu
- M100** ⇨ prowizoryczne oddalenie aktywnej S

- M103** ⇨ kierunek obrotu zmechanizowanego modułu zgodny ze wskazówkami zegara (opcja)
- M104** ⇨ kierunek obrotu zmechanizowanego modułu odwrotny do wskazówek zegara (opcja)
- M105** ⇨ zatrzymanie obrotu zmechanizowanego modułu (opcja)
- M108** ⇨ otwarcie dopływu cieczy chłodzącej nie uwarunkowane obrotem trzpienia
- M109** ⇨ zamknięcie dopływu cieczy chłodzącej
- M119** ⇨ pochylenie zmechanizowanego narzędzia (M119 Sxx pochyła zmechanizowane narzędzie na xx stopni) (opcja)
- M123** ⇨ ponowne fazowanie tarczy głowicy rewolwerowej, uruchomić w MDI
- M126** ⇨ automatyczne otwarcie przesuwnej osłony (opcja)
- M127** ⇨ automatyczne zamknięcie przesuwnej osłony (opcja)
- M128** ⇨ uaktywnia podmuch powietrza do przeczyszczania szczęk (opcja)
- M129** ⇨ dezaktywuje podmuch powietrza do przeczyszczania szczęk (opcja)
- M134** ⇨ upoważnia precyzyjne zatrzymanie
- M135** ⇨ wyłącza precyzyjne zatrzymanie
- M138** ⇨ upoważnia wahanie w fazie zmiany drążka
- M139** ⇨ wyłącza wahanie w fazie zmiany drążka
- M190** ⇨ zapamiętanie parametrów sondy na PMC (od #815 do #822) (opcja)
- M229** ⇨ sztywne gwintowanie otworów na trzpieniach
- M255** ⇨ posuw 2 kła konika z kondycjonowaniem
- M-255** ⇨ posuw 2 kła konika bez kondycjonowania
- M371** ⇨ kontrola poprzez zmienną #1005 jeżeli główny trzpień jest otwarty (standard uruchomienia)
- M608** ⇨ aktywacja małego przenośnika taśmowego z obrobionymi częściami (opcja)
- M609** ⇨ dezaktywacja małego przenośnika taśmowego z obrobionymi częściami (opcja)
- M680** ⇨ małe ramię do wyładowywania części w pozycji spoczynkowej, u dołu (opcja)
- M681** ⇨ małe ramię do wyładowywania części w pozycji roboczej, u góry (opcja)
- M691** ⇨ pochylenie trzpienia + sonda 1 w pozycji roboczej (opcja)
- M695** ⇨ sonda 1 pozycja spoczynkowa (opcja)
- M696** ⇨ sonda 1 pozycja robocza (opcja)
- M925** ⇨ moc potencjometru osi 100% (aktywna tylko w auto)
- M926** ⇨ przywraca normalne użycie potencjometru osi (aktywna tylko w auto)
- M950** ⇨ wyłącza pedał uchwytu samocentrującego
- M951** ⇨ włącza pedał uchwytu samocentrującego
- M970** ⇨ wyłącza użycie drążka dociskowego (opcja)
- M971** ⇨ włącza użycie drążka dociskowego (opcja)
- M993** ⇨ stop nadzoru czasu cyklu
- M994** ⇨ start /clock – nadzór czasu cyklu



**M995** ⇨ włączenie lampki awaryjnej (opcja)

**M996** ⇨ wyłączenie lampki awaryjnej (opcja)

N.B. Odnośnie maszyn wyposażonych w opcję przeciwtrzęsienia, patrz specyficzne funkcje M przedstawione w paragrafie 8.2.

## **2.10 “ / “ PRZESKOK BLOKU**

Funkcja ta ma na celu pozwolenie na wykonanie lub wyłączenie bloku z uprzednią kreską / (kod / ).

W celu aktywacji lub wyłączenia tej funkcji, używać odpowiedniego klawisza na klawiaturze sterowniczej.

- Klawiszem **attivo** (aktywny) bloki oznaczone kreską / będą **przeskoczone**.

- Klawiszem **disattivo** (nieaktywny) bloki oznaczone kreską / będą **wykonane**.

N. B. Przy włączaniu maszyny, funkcja “ / ” przeskoku bloku zostanie automatycznie unieważniona.

Na przykład:

N10 /T0101

N20 /G54

N30 /G92 S2000

N40 /G96 S180 M4

N50 /G0 X100 Z2 M108

N60 /G1 Z-40 F0.25

## **2.11 “ ( ) “ UWAGI I KOMENTARZE**

Dla wymogów programowania, można wprowadzić do programu jakieś komentarze i uwagi, na przykład wskazanie typu narzędzia w pobliżu bloku gdzie narzędzie to jest zaprogramowane.

Można wprowadzić te uwagi w okrągłych nawiasach (...).

- ( ... ) uwaga wpisana w okrągłych nawiasach może zawierać maksymalnie 30 znaków.

Na przykład:

N10 T0101 (ZDZIERAK ZEWNĘTRZNY)

Albo:

N18 M0 (OBRÓCIĆ CZĘŚĆ)

### **3.0 PROGRAMOWANIE ISO**

Język ISO jest ujednoliconym systemem programowania, wspólnym dla wielu kontroli różnych typów obrabiarek, także o zróżnicowanym pochodzeniu.

#### **3.1 "G0" RUCH LINIOWY OSI W POSUWIE SZYBKIM**

Funkcja "G0" steruje przesunięciem osi w posuwie szybkim (to znaczy na maksymalnej prędkości dopuszczalnej przez obrabiarkę). Funkcja ta używana jest do wykonywania oddaleń i zbliżeń do części na bezpieczną odległość. Do wewnątrz tego samego bloku może być wprowadzona jedna lub większa ilość współrzędnych (X i Z) miejsca przeznaczenia.

Programując "**G0** X... Z..." narzędzie rusza z pozycji, w której się znajduje, i ruchem liniowym dochodzi do pozycji zaprogramowanej (wykonując zatem najkrótszą drogę).

"**G0**" pozostaje trybowo aktywny do czasu wykonania instrukcji ruchu tej samej grupy (G1, G2, G3, G33).

Funkcja G0 używana jest zatem do zbliżenia się do części i rozpoczęcia obróbki, oraz do oddalenia się na zakończenie cyklu.

Na przykład:

N17 .....	
N18 <b>G0</b> X50 Z2 (Szybkie zbliżenie się do części)	
N19 .....	
N20 .....	}
N21 .....	
N22 .....	
N23 .....	
N24 .....	
N25 .....	
N26 .....	
N27 .....	
N28 <b>G0</b> X200 Z100 (Szybkie oddalenie się od części)	
N29 .....	

OBRÓBKA

### 3.2 "G1" INTERPOLACJA LINIOWA PRACY

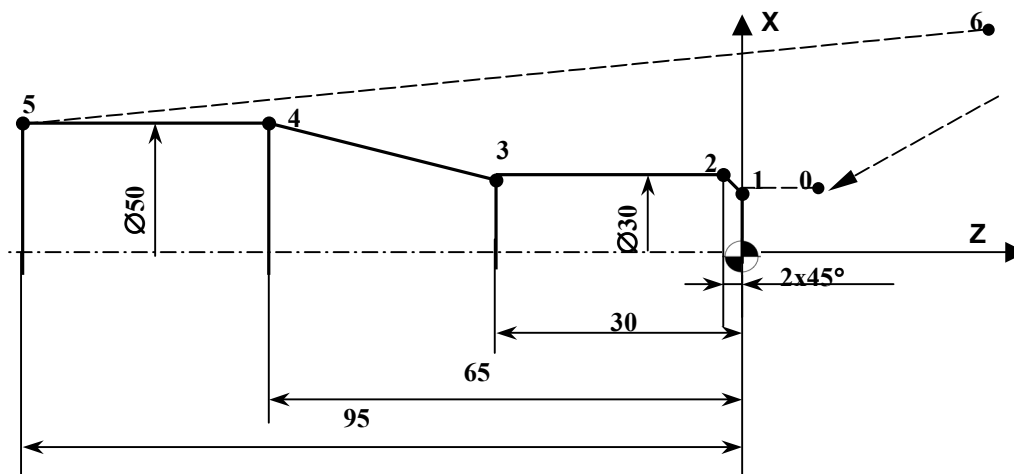
Funkcja "G1" steruje przeniesieniem liniowym pracy (na zaprogramowanej prędkości). Funkcja ta używana jest do wykonywania obróbek części.

Funkcją tą programista może ustalić prędkość (posuw "F") z jaką narzędzie musi dojść do zaprogramowanego punktu. Wewnątrz danego bloku muszą być wprowadzone jedna lub większa ilość współrzędnych (X i Z) miejsca przeznaczenia i posuwu (F), o ile nie zostało to już uprzednio wprowadzone.

Programując "G1 X... Z... F..." narzędzie rusza z pozycji, w której się znajduje, osiągając ruchem liniowym, z prędkością roboczą, zaprogramowaną pozycję.

Funkcja "G1" i posuw roboczy "F", są funkcjami trybu.

Na przykład:



N1 .....		
N2 G0 X26 Z3	(0)	Zbliżenie
N3 <b>G1</b> Z0 F0.2	(1)	} Toczenie
N4 X30 Z-2	(2)	
N5 Z-30	(3)	
N6 X50 Z-65 F0.1	(4)	
N7 Z-95	(5)	
N8 G0 X100 Z30	(6)	Oddalenie
N9 .....		

Ruch liniowy zaprogramowany z **G1** może być podłączony do ruchu kolejnego bloku poprzez symetryczny ukos (**,C**) albo promień zaokrąglający (**R**).

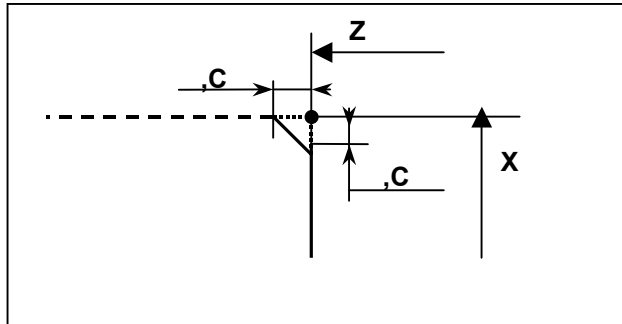
W maszynach o dwóch osiach (nie posiadających opcji osi C), ukos może być określony po prostu literą **C** z następującą wartością (a nie oznaczony przez **,C**).

Na przykład:

N12 .....

N13 **G1 X... Z... ,C...**

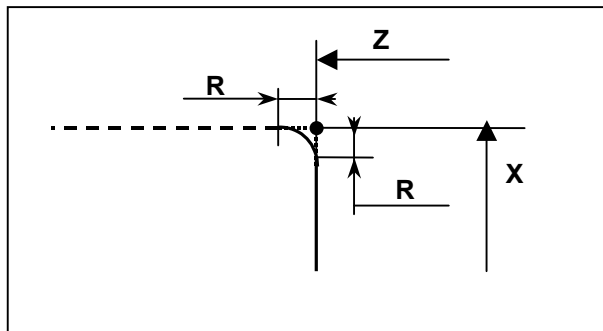
N14 .....



N12 .....

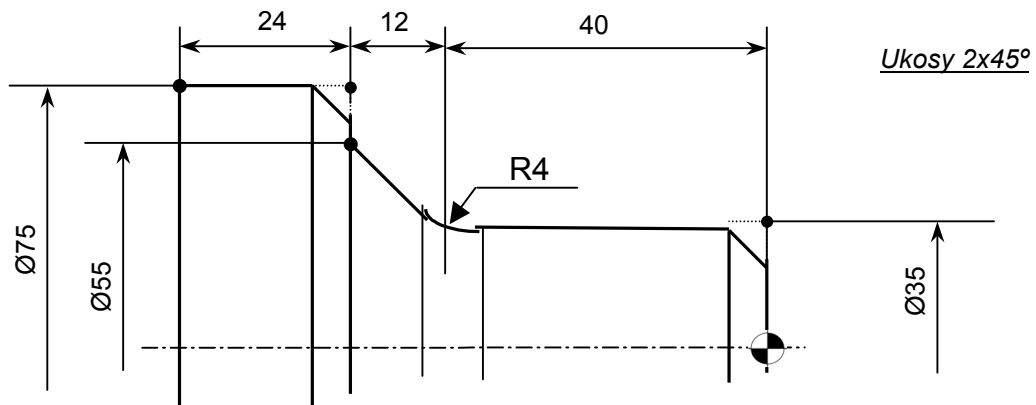
N13 **G1 X... Z... R...**

N14 .....



Funkcje te mogą być zaprogramowane w bloku "**G1**". Ważne jest ponadto, że następny blok po tym gdzie jest wprowadzone "**R**" lub "**,C**" będzie ruchem roboczym **G1**, tak aby ukos lub zaokrąglenie mogły być obliczone i wykonane przez kontrolę.

Przykład użycia funkcji R i ,C :



N5 .....

N6 G0 X0 Z3

Zbliżenie do części

N7 **G1 Z0 F0.2**

N8 **X35 ,C2**

N9 **Z-40 R4**

N10 **X55 Z-52 F0.1**

N11 **X75 ,C2**

N12 **Z-76**

N13 G0 X100 Z50

Oddalenie od części

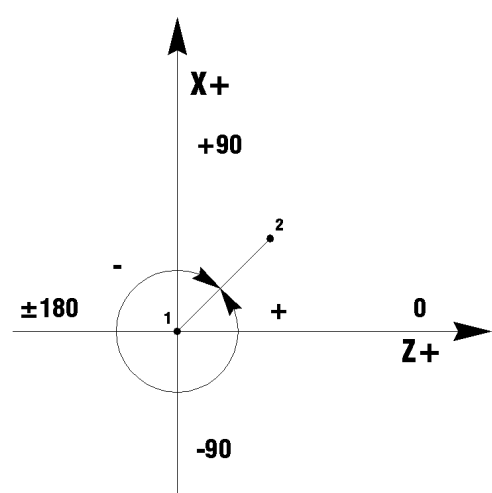
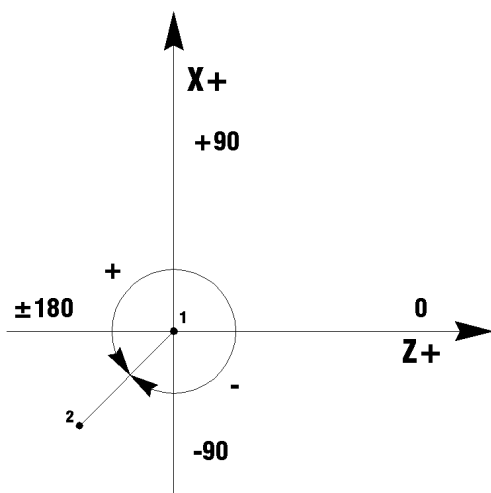
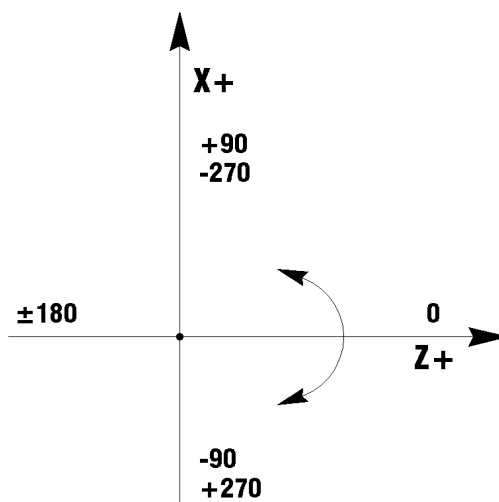
N14 .....

Opis profilu

### **3.3 "G1 ,A..." PROGRAMOWANIE Z KĄTAMI**

Stosując polecenie G1 oprócz współrzędnych końca ruchu X i/lub Z, oprócz zaokrągleń lub ukosów w punktach końcowych (R i ,C), zadaniem programisty jest wskazanie kąta ruchu **A**. (W maszynach wyposażonych w opcję przeciwrzpienia, kąt wskazany jest kodem **,A** ).

Programowanie wartości kąta **,A** może być dodatnie lub ujemne, zawarte między 0° a 360°. Aby określić wartość kąta, należy odnieść się do figury schematycznej, wyobrażając sobie ustawienie "krzyża", z centrum na początkowym punkcie prostej do wykonania. Kąt prostej określony jest wyobrażając sobie przekręcenie zera krzyża (oś Z) w kierunku dodatnim lub ujemnym, aż do spotkania samej prostej.



Zastosowanie kąta **,A** pozwala na możliwość zaprogramowania zamiast dwóch punktów końcowych (X i Z), tylko jednego punktu końcowego dopasowanego do kąta ruchu, albo w określonych warunkach, na wprowadzenie tylko jednego kąta prostej, bez żadnej współrzędnej końcowej.

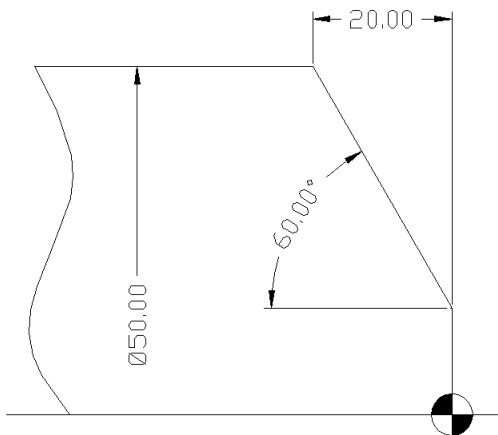
Posiada się zatem dwie możliwości:

**G1 X...(Z...) ,A...** (punkt końcowy w X lub Z i kąt) z ewentualnymi ukosami (,C) lub promieniami (R) w punkcie końcowym,

**G1 ,A...** (tylko kąt) z ewentualnymi ukosami (,C) lub promieniami (R) w punkcie końcowym.

W razie zastosowania drugiej możliwości (tylko G1 A), blok następny powinien obowiązkowo zawierać obie współrzędne końcowe (X i Z), oraz kąt (,A) z ewentualnymi ukosami (,C) lub promieniami (R) w punkcie końcowym.

Na przykład:



N48 G0 X0 Z2

N49 G1 Z0 F0.25

N50 **G1 ,A90**

N51 **G1 X50 Z-20 ,A120**

Kąt **A** musi być wyrażony w gradusach, zaokrąglając trzecią dziesiętną cyfrę.

Na przykład:

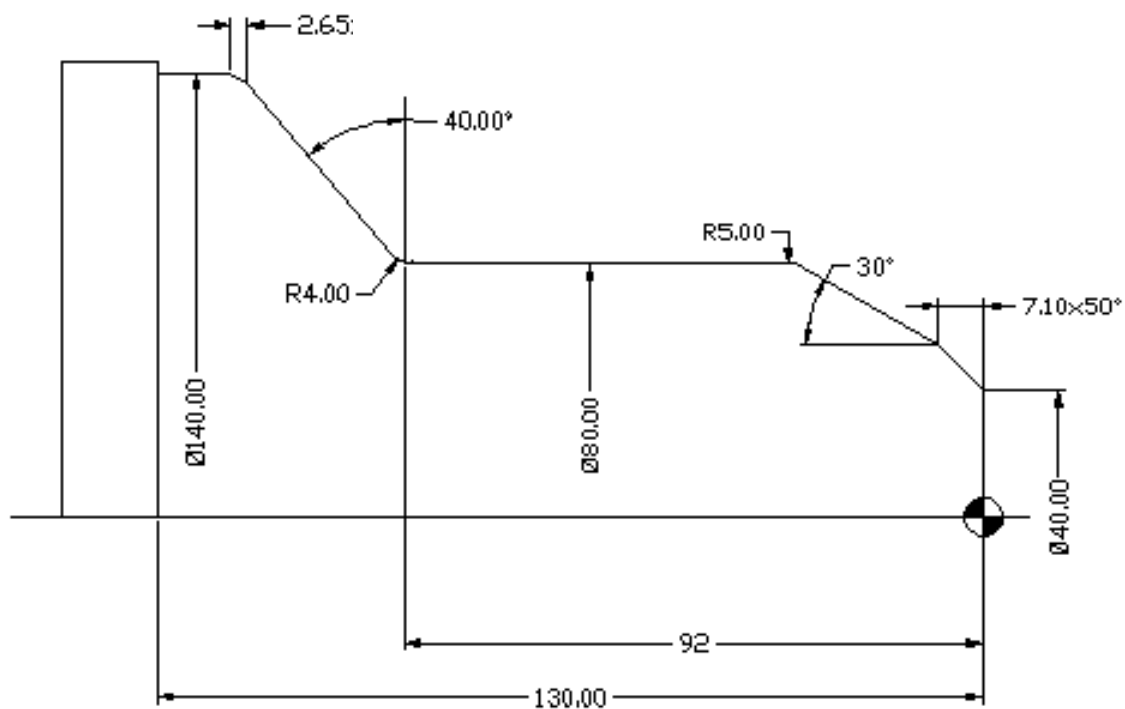
N55 **G1 ,A15.123**

Figure 1 is a plan view of a road layout. It shows a transition from a 10° curve to a 5.00° curve. The layout includes a vertical curve with a radius of R5.00, a horizontal distance of 60.00, and a vertical offset of 50.00. The road width is 30.00. The diagram is labeled with points 1, 2, and 3, and angles of 10° and 5.00°.

N48 G0 X0 Z2  
N49 **G1 Z0 F0.25**  
N50 **X30 R5**  
N51 **Z-60 ,A175 ,C3**  
N52 **X50 ,A100**  
N53 **G0 X200 Z200**



Przykład programowania z zastosowaniem kątów:



N48 G0 X0 Z2

N49 G1 Z0 F0.25

N50 X40

N51 Z-7.1 ,A130

N52 X80 ,A150 R5

N53 Z-92 R4

N54 X140 ,A130 ,C2.65

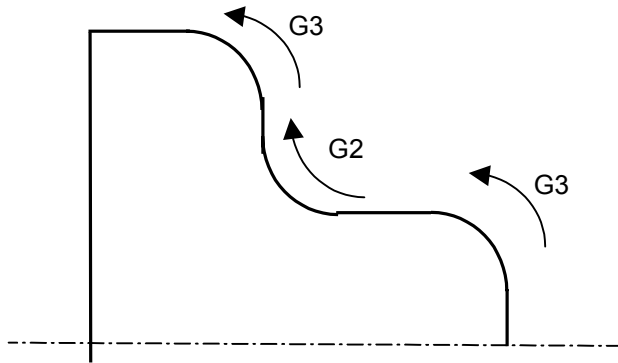
N55 Z-130

N56 X160

N57 G0 X200 Z200

### **3.4 "G2 / G3" INTERPOLACJE KOŁOWE**

Funkcje **G2** i **G3** zaprogramowane są do wykonywania łuków koła w kierunku wskazówek zegara lub odwrotnym, tak jak przedstawiono na rysunku:



Blok z interpolacją kołową jest zaprogramowany następująco:

<b>N24 G2 X... Z... R...</b>	; Kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara
<b>N31 G3 X... Z... R...</b>	; Kierunek odwrotny do ruchu wskazówek zegara

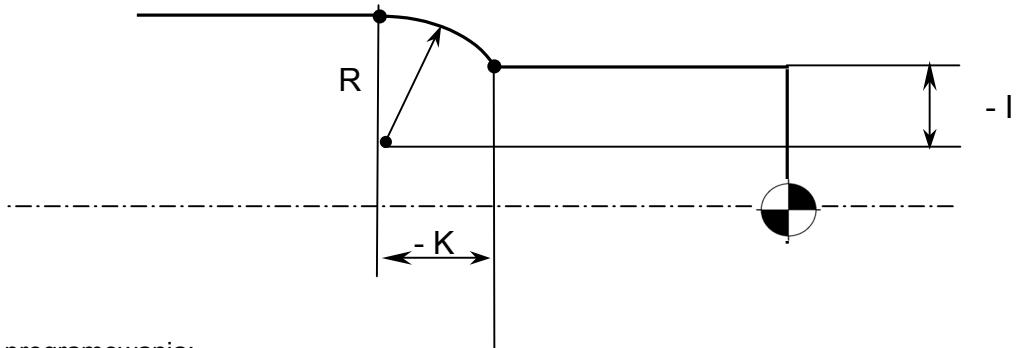
Albo:

<b>N15 G2 X... Z... I... K...</b>	; Kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara
<b>N18 G3 X... Z... I... K...</b>	; Kierunek odwrotny do ruchu wskazówek zegara

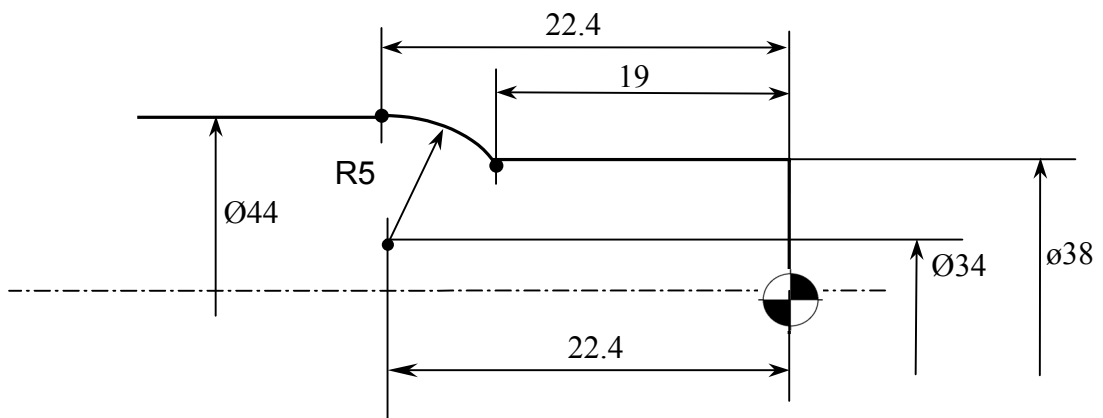
Gdzie:

- **G2 / G3** => Kierunek interpolacji kołowej
- **X** => Współrzędna punktu końcowego wzdłuż osi X
- **Z** => Współrzędna punktu końcowego wzdłuż osi Z
- **R** => Promień interpolacji kołowej
- **I** => Odległość przyrostowa od punktu wyjściowego interpolacji do centrum promienia wzdłuż osi X (wartość promieniowa)
- **K** => Odległość przyrostowa od punktu wyjściowego interpolacji do centrum promienia wzdłuż osi Z

Schemat przebiegu funkcji I oraz K :



Przykład programowania:



N5 .....

N6 G0 X38 Z3

N7 G1 Z-19 F0.2

N8 **G3 X44 Z-22.4 R5**

N9 G1 Z-30

N10 .....

Albo:

N5 .....

N6 G0 X38 Z3

N7 G1 Z-19 F0.2

N8 **G3 X44 Z-22.4 I-2 K-3.4**

N9 G1 Z-30

N10 .....

Kody **G2** i **G3** są funkcjami trybu i są anulowane programując pewną funkcję G ruchu liniowego (G0, G1, G33).

### **3.5 "G4" CZAS POSTOJU OSI**

Funkcja **G4** steruje postojem osi maszyny w trakcie wykonywania cyklu, przez pewien okres czasu wyrażony w sekundach, który może być zaprogramowany z adresem U.

Blok **G4** może być zatem zaprogramowany następująco:

N12 .....

N13 **G4 U1**

N14 .....

Gdzie :

- **G4** => Uaktywnia postój osi maszyny.
- **U** => Określa wyrażony w sekundach czas postoju osi.  
Minimalna wartość 0.001 sekund, wartość maksymalna 9999.999 sekund.

Funkcja **G4** jest funkcją samowymazywalną, zatem unieważnia się automatycznie w bloku następującym po tym, w którym została wprowadzona.

Mimo, że zawsze wskazuje się postój w sekundach, można poznać postój wyrażony ilością obrotów, stosując poniższy wzór:

Sekundy postoju na obrót trzpienia =  $60 / S$  (prędkość trzpienia w obrotach/min).

Przykład:

Jeżeli trzpień obraca się przy 300 obr./min., czas postoju na obrót będzie wynosił  $60 / 300 = 0.2$  sekundy.

Jeżeli chce się wykonać postój wynoszący 3 obr./min., zapisać: **G4 U0.6** (0.2 sekundy x 3 obr./minutę).

### **3.6 "G95" POSUW W MM/OBRÓT**

Funkcja **G95** selekcjonuje posuw **F** wyrażony w **mm/obrót**. Gdy funkcja ta jest aktywna, wartości posuwu będą zaprogramowane następująco: F0.05, F0.15, F0.3, F0.5 i tak dalej.

Funkcja G95 jest automatycznie aktywna przy włączeniu maszyny, a zatem nie jest konieczne określanie jej aktywacji w programie. Jest ona funkcją **trybu** i może być anulowana programując kod G94.

N4 .....

N5 G1 Z-30 F0.3 ; Program z **G95** (F= mm/obrót) aktywny przy włączeniu maszyny.

N6 .....

N7 .....

N8 .....

N9 **G94** ; Program z **G94** (F= mm/min).

N10 G1 Z50 F500

N11 .....

N12 **G95** ; Program z **G95** (F= mm/obrót).

N13 G1 Z-20 F0.2

N14 .....

### **3.7 "G94" POSUW W MM/MIN.**

Funkcja **G94** selekcjonuje posuw **F** wyrażony w **mm/min**. Gdy funkcja ta jest aktywna, wartości posuwu będą zaprogramowane następująco: F50, F150, F500, F2000 i tak dalej. Funkcja ta używana jest do wykonania ruchów z posuwem roboczym przy trzpieniu zatrzymanym, albo w przypadku konieczności uwolnienia posuwu osi z obrotów trzpienia (np.: w obróbce frezowania z użyciem narzędzi zmechanizowanych). Funkcja **G94** jest funkcją **trybu** i może być anulowana programując kod **G95**.

N5 G1 X... Z... F0.2 ; Posuw mm/obrót (aktywny przy włączeniu maszyny)

N6 .....

N7 .....

N8 **G94** ; Nastawienie posuwu mm/min.

N9 G1 X... Z... F400

N10 .....

N11 .....

N12 **G95** ; Nastawienie posuwu mm/obrót.

N13 G1 X... Z... F0.12

N14 .....

### **3.8 "G97" OBRÓT TRZPIENIA W OBROTACH STAŁYCH**

Funkcja **G97** przygotowuje w obrotach/min. (obroty stałe) prędkość trzpienia wprowadzoną kodem **S**. Tą aktywną funkcją zaprogramowana wartość **S** przedstawia faktyczną ilość obrotów trzpienia na minutę (np.: S50, S160, S500, S1200, S3200, S5000 itd.). Funkcja G97 jest automatycznie uaktywniona przy włączeniu kontroli, a zatem nie jest konieczne określenie w programie jej aktywacji.

Funkcja G97 jest funkcją **trybu** i może być anulowana programując G96 (nastawienie szybkości skrawania  $V_t$  [m/min.]).

Funkcja ta zalecana jest w trakcie operacji wiercenia i gwintowania, oraz konieczna jest do gwintowania otworów. Programując wartość **S** z aktywną G97, oraz znając średnią roboczą, można obliczyć wartość szybkości skrawania następującym wzorem:

$$V_t = \frac{\pi \times D \times n}{1000}$$

**Gdzie**

$$\left\{ \begin{array}{ll} V_t & \Rightarrow \text{szybkość skrawania [m./min.]} \\ \pi & \Rightarrow 3.14 \\ D & \Rightarrow \text{średnica robocza} \\ n & \Rightarrow \text{ilość obrotów na minutę} \\ 1000 & \Rightarrow \text{przekształcenie z m. na mm.} \end{array} \right.$$

Aby obliczyć szybkość skrawania jakiejś obróbki wykonanej przy 1500 obr./min., na średnicy 40:

$$\left. \begin{array}{ll} V_t & = ? \text{ [m/min.]} \\ \pi & = 3.14 \\ D & = 40 \text{ mm} \\ n & = 1500 \text{ obr./min.} \end{array} \right\} V_t = \frac{3.14 \times 40 \times 1500}{1000} = 188.4$$

Blok zawierający G97 jest zaprogramowany następująco:

N4 T0101

N5 **G97 S1500 M4**

N6 G0 X100 Z3 M108

Gdzie:

- **G97**       => Nastawienie prędkości trzpienia w obr./min.
- **S1500**   => Ilość obr./min. trzpienia
- **M4**       => Kierunek obrotu trzpienia.

### **3.9 "G96" STAŁA SZYBKOŚĆ SKRAWANIA**

Funkcja **G96** przygotowuje obrót trzpienia na stałą szybkości skrawania (m/min), wprowadzony kodem **S**. Tą aktywną funkcją zaprogramowana wartość S przedstawia prędkość obwodową wyrażoną w metrach na minutę (np.: S80, S100, S120, S200, S350 itd.); funkcja ta w każdej chwili aktualizuje faktyczne obroty trzpienia na podstawie roboczej średnicy, zachowując stałą szybkość skrawania. Jest to funkcja **trybu**, która może być anulowana programując G97 (nastawienie obr./min).

W trakcie operacji tocznych (zgrubne, wykończeniowe), zawsze zaleca się użycie G96; różne wartości S do wprowadzenia zależą od typu materiału, typu narzędzia, metody obróbki, itd.

Przykład:

N4 T0303

N5 **G96 S180 M4**

N6 G0 X100 Z3 M108

Programując wartość S z aktywną G96, można obliczyć ilość obrotów na podstawie średnicy roboczej, stosując poniższy wzór:

$$n = \frac{V_t \times 1000}{\pi \times D}$$

**Gdzie**

$V_t$	=> szybkość skrawania [m./min.]
$\pi$	=> 3.14
$D$	=> średnica robocza
$n$	=> ilość obrotów na minutę
<b>1000</b>	=> przekształcenie z m. na mm.

Aby obliczyć ilość obrotów jakiejś obróbki wykonanej przy 150 m/min., na średnicy 40:

$V_t$	= 150 [m/min.]	}	$n = \frac{150 \times 1000}{3.14 \times 40} = 1194$
$\pi$	= 3.14		
$D$	= 40 mm		
$n$	= ? obr./min.		

---

Blok zawierający G96 jest zaprogramowany następująco:

N4 .....

N5 **G96 S150 M4**

N6 .....

Gdzie:

- **G96**       => Nastawienie prędkości trzpienia przy Vt [m/min]
- **S150**      => Szybkość skrawania Vt [m/min]
- **M4**        => Kierunek obrotu trzpienia

### **3.10 "G92" OGRANICZENIE OBROTÓW TRZPIENIA**

Stosując stałą szybkość skrawania (funkcja **G96**), często okazuje się konieczne ze względów technologicznych i warunków bezpieczeństwa (typ uchwytu, wymiary obrabianej części, niewyważenia, itd.), nastawienie limitu maksymalnych obrotów trzpienia. Na przykład w razie obróbki powierzchni czołowych lub obcinania, do centrum części prędkość trzpienia ma tendencję osiągania wartości nieskończonej. Programując "**G92 S2500**", trzpień obraca się ze stałą szybkością skrawania, bez przekroczenia progu 2500 obr./min.

Przykład:

N2 .....

N3 T0404

N4 **G92 S2000 ; ograniczone obroty trzpienia na max. 2000**

N5 G96 S150 M4

N6 G0 X100 Z3 M108

N7 .....

Nastawione z G92 ograniczenie, pozostaje aktywne do czasu modyfikacji przy nowym programowaniu tej samej funkcji, albo może być zdezaktywowane poprzez zaprogramowanie "**G92 S0**".

Programując G97 (obroty stałe), jest zdezaktywowane ograniczenie prędkości trzpienia nastawione z aktywnym G92, a w razie nowego programowania G96, ograniczenie prędkości trzpienia jest ponownie aktywne.

Przy włączeniu maszyny, jeżeli nie będzie określona żadna wartość G92 S... , prędkość obrotu trzpienia nie będzie ograniczona, używając w ten sposób maksymalną ilość obrotów dopuszczalną przez maszynę.



### **3.11 "G33" RUCH GWINTOWANIA**

Funkcja **G33** stosowana jest do wykonywania pojedynczych ruchów gwintowania.

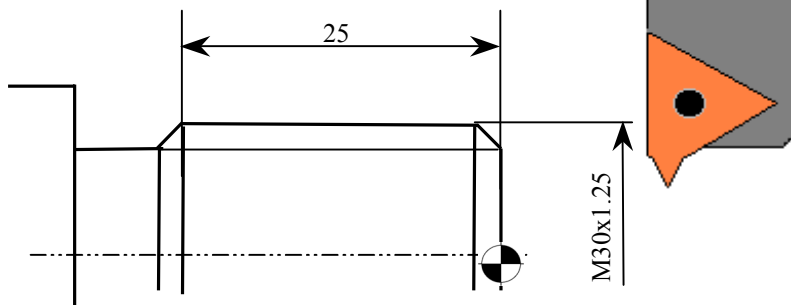
Faktycznie **G33** różni się od G1, gdyż narzędzie rozpoczyna ruch roboczy tylko wtedy, gdy kontrola otrzyma sygnał "trzępień na pozycji" wysłany przez koder, pozwalając aby narzędzie pracowało dopasowane z danym trzępieniem (z tego powodu CNC daje możliwość szlifowania większą ilością razy części już gwintowanych, oczywiście bez zmieniania tam pozycji uchwytu).

Blok z **G33** może zawierać następujące instrukcje:

**G33   punkt końcowy (X lub Z)   skok (F)   kąt początkowy (Q)**

Kąt początkowy gwintowania może być zaprogramowany z adresem Q od 0° do 360000° (wartość wyrażona w tysięcznych stopnia). Z programowaniem jakiegoś wyjściowego kąta gwintowania, można wykonać gwinty z większą ilością początków, bez przesunięcia wzdłuż osi Z punktu wyjściowego. Jeżeli w adresie Q nie jest zaprogramowany żaden kąt początkowy, CN przyjmuje jako wartość wyjściową kąt 0°.

W trakcie obróbki gwintowania, potencjometry osi i trzępienia są "zamrożone" na 100% zaprogramowanej prędkości i posuwu.



Przykład:

N1 T0101 (GWINTOWANIE)

N2 G97 S1300 M3

N3 G0 X29.5 Z5 M108

N4 **G33 Z-26 F1.25 Q0**

N5 G0 X32

N6 Z5

N7 X29.2

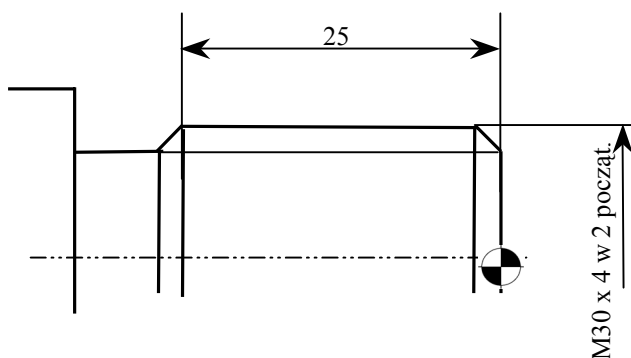
N8 **G33 Z-26 F1.25 Q0**

N9 G0 X32

N10 Z5

N11 .....

Przykład gwintowania z większą ilością początków:



N1 T0101 (GWINTOWANIE)

N2 G97 S1300 M3

N3 G0 X29.5 Z10 M108

N4 **G33 Z-26 F4 Q0**

N5 G0 X32

N6 Z10

N7 X29.5

N8 **G33 Z-26 F4 Q180000**

N9 G0 X32

N10 Z10

N11 X29.2

N12 **G33 Z-26 F4 Q0**

N13 G0 X32

N14 Z10

N15 X29.2

N16 **G33 Z-26 F4 Q180000**

N17 G0 X32

N18 Z10

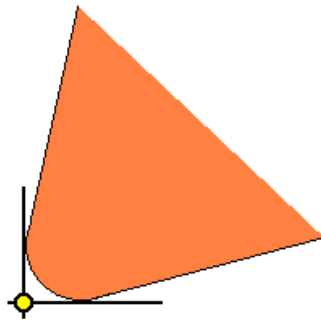
N19 .....

N20 .....

### **3.12 "G41"- "G42"- "G40" KOMPENSACJA PROMIENIA NARZĘDZIA (C.R.U.)**

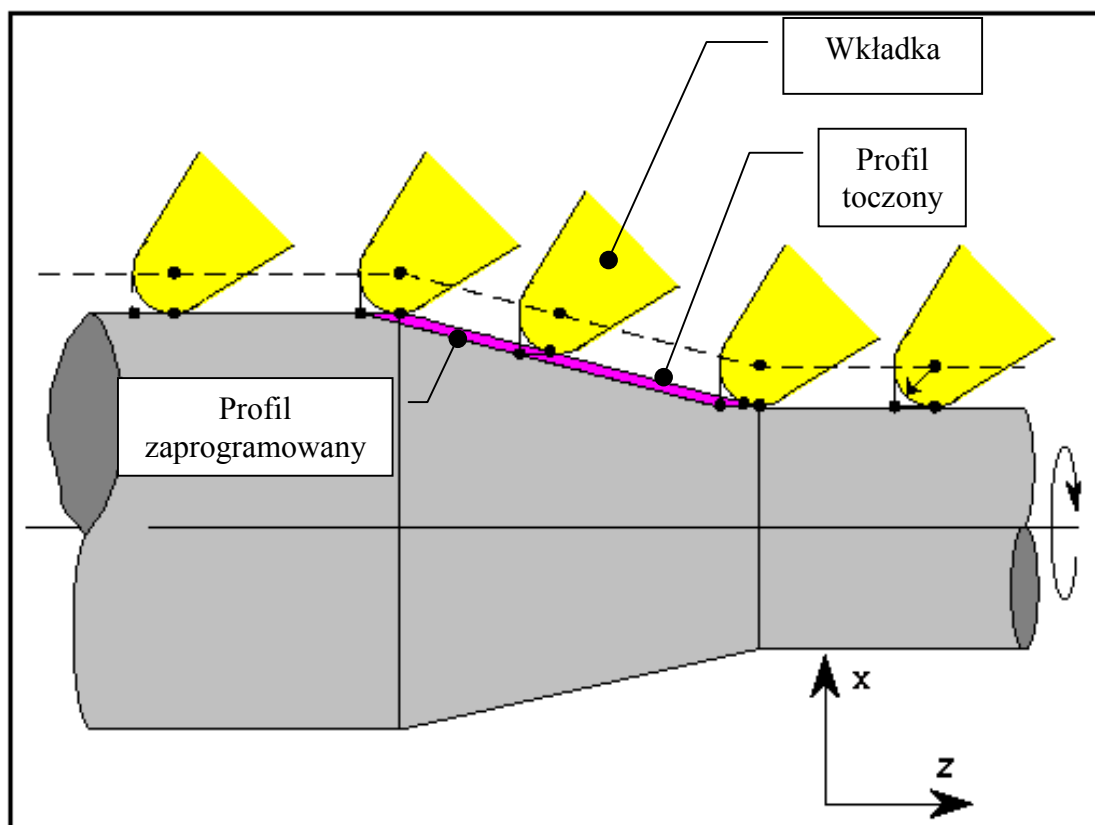
Wszystkie wkładki toczne mają krawędź skrawającą zaokrągloną promieniem ustalonym i określonym przez konstruktora danej wkładki (np. 0.4, 0.8, 1.2 itd.). Pomiarem narzędzia określony jest punkt dla ruchów, który nie znajduje się na profilu wkładki, ale jest skrzyżowaniem prostej poziomej i pionowej, stycznych z promieniem wkładki, tak jak pokazano na poniższym rysunku.

**Wkładka**



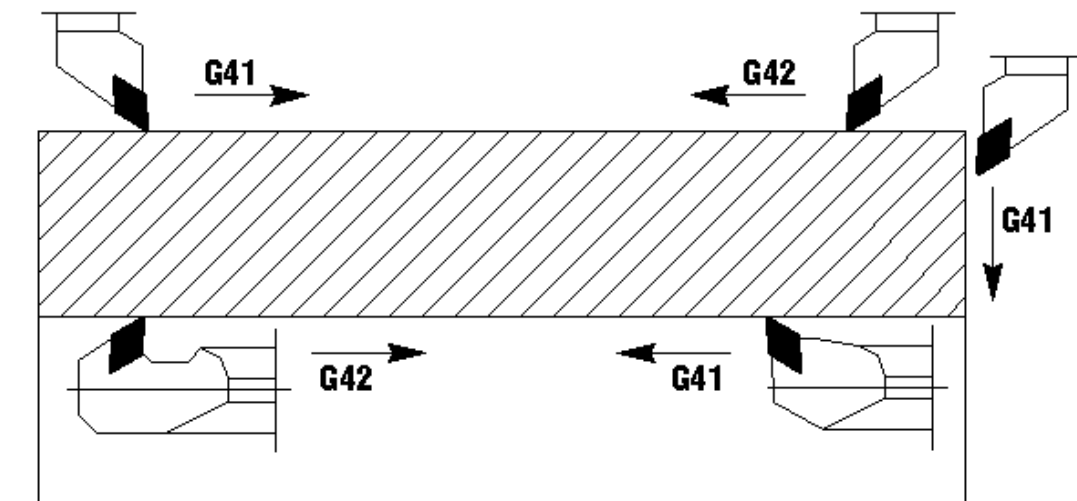
Różnica ta jest bez wpływu, gdy toczy się części cylindryczne i profilowane w 90°, ale powoduje błąd przy wykonywaniu części stożkowych i/lub okrągłych, tworząc inny kształt w stosunku do tego zaprogramowanego. Wartość tego błędu jest proporcjonalna do promienia wkładki i przyjmuje wartość maksymalną w przypadku profilu stożkowego o 45°:

$$\text{Błąd} = 0.412 \times \text{Promień wkładki}$$



Użyć C.R.U. znaczy więc upoważnić programem 3 funkcje:

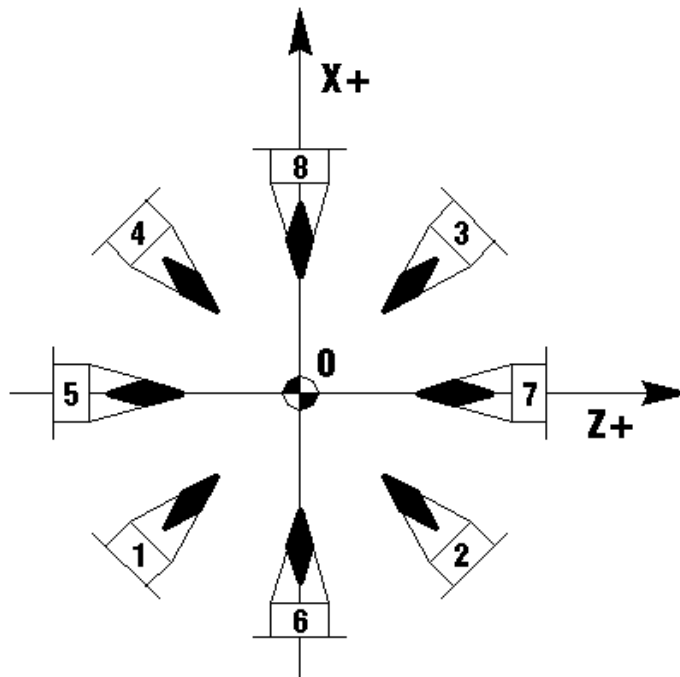
- G41** ➔ Uaktywnia C.R.U. w przypadku **CZĘŚCI PO PRAWEJ** w stosunku do kierunku narzędzia.
- G42** ➔ Uaktywnia C.R.U. w przypadku **CZĘŚCI PO LEWEJ** w stosunku do kierunku narzędzia.
- G40** ➔ Dezaktywuje kompensację promienia narzędzia. (Funkcja zawsze aktywna przy włączeniu maszyny.)



C.R.U. stosowana jest zwykle tylko w trakcie faz wykończeniowych, gdy chce się uzyskać właściwe wykonanie profilu. Programowanie to pozwala na zdefiniowanie dokładnego profilu, określonego na rysunku, wykonując aby kontrola automatycznie kompensowała błędy wynikające z pozycji i promienia wkładki. Aby pracować z kompensacją, należy wprowadzić do programu instrukcje do aktywacji i dezaktywacji tej funkcji, oraz kontroli dostarczyć informacji dotyczących wkładki (promień i pochylenie narzędzia), wprowadzając kody do tabeli narzędzia.

Używając C.R.U., konieczne jest ponadto wprowadzenie do tabeli narzędzia wartości promienia wkładki (R) i pochylenia narzędzia (T). Wartość promienia podana jest przez konstruktora wkładki, a pochylenie narzędzia przedstawiono na poniższym rysunku.

N.B. Wartość promienia wkładki w kolumnie "zużycie", musi być nastawiona na 0.

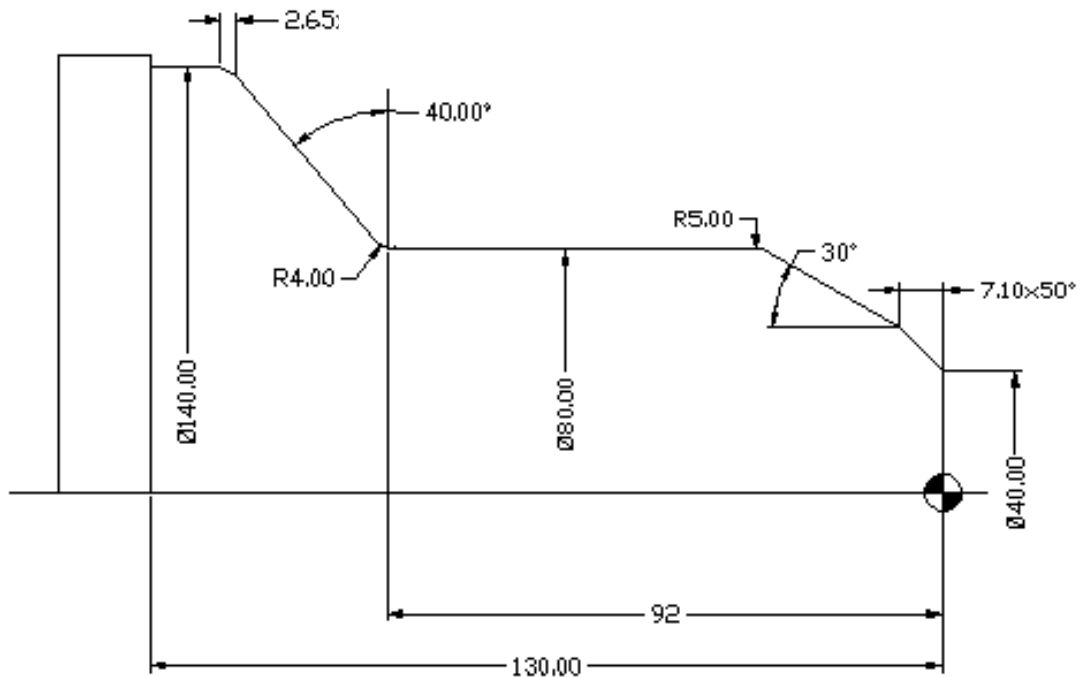


Dla ułatwienia można powiedzieć, że wszystkie lewostronne narzędzia zewnętrzne mają pochylenie T3, a wszystkie lewostronne narzędzia wewnętrzne, mają pochylenie T2.

W oznaczeniu pochylenia jakiegoś narzędzia, nie jest ważna geometria wkładki.

Przy włączeniu, po naciśnięciu klawisza **RESET**, albo po funkcji M30, automatycznie następuje aktywacja **G40**, ponadto można aktywować i dezaktywować kompensację promienia wprowadzając instrukcję (**G42** lub **G41**) w bloku z ruchem interpolacji kołowej.

Przykład wykańczania części z narzędziem o promieniu 0.8:



N1 T0101 (WYKOŃCZENIE)

N2 G92 S3000

N3 G96 S180 M4

N4 G0 X-2 Z3 M108

N5 G1 G42 X0 Z0 F0.25 (**Aktywacja kompensacji promienia narzędzia**)

N6 X40 Z0

N7 Z-7.1 A130

N8 X80 A150 R5

N9 Z-92 R4

N10 X140 A130 ,C2.65

N11 Z-130

N12 **G40** X160 (**Dezaktywacja kompensacji promienia narzędzia**)

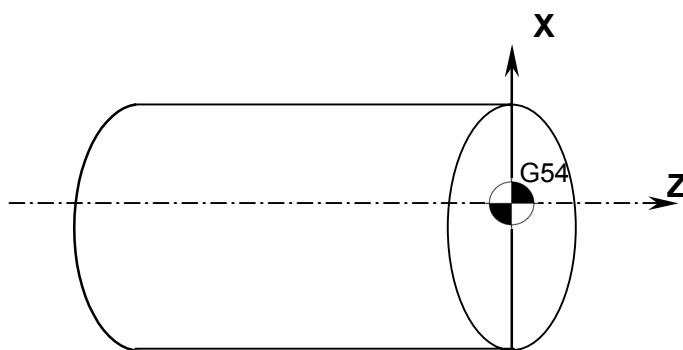
N13 G0 X200 Z200 M5

N14 M30

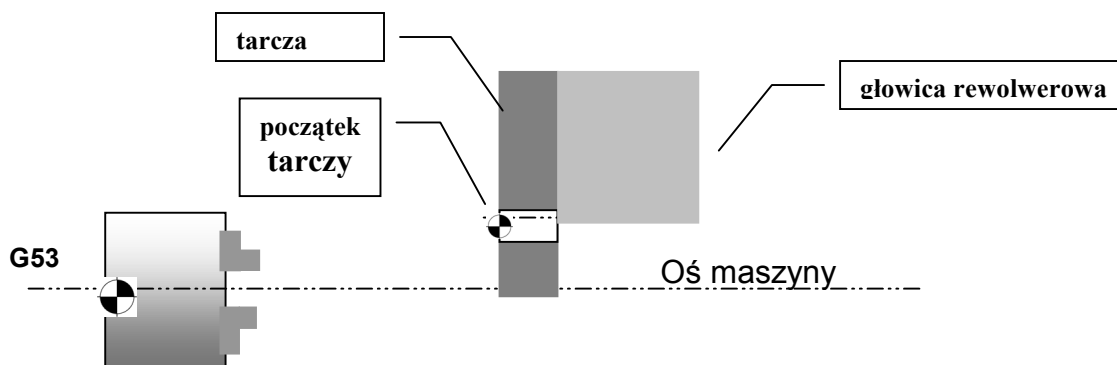
Nota: Do tabeli wprowadzić korektory promienia (R) 0.8 i pochylenia narzędzia (T) 3.

### 3.13 "G54 / G59" POCZĄTKI CZĘŚCI

Celem jest przekazanie ruchów narzędzi na stały punkt znajdujący się na części do wytoczenia. Przy pomocy szczególnej procedury operacyjnej określone zostają jeden lub więcej stałych punktów, pozwalających operatorowi na uzyskanie odnośnika dla ruchów do wprowadzenia do programu roboczego. Punkty te zwane są "**POCZĄTKAMI CZĘŚCI**" (**G54**, **G55**, ...**G59**). Zwykle punkty te znajdują się na czołowej stronie części, przy osi obrotu trzpienia.



Istnieje ponadto stały, niemodyfikalny punkt odniesienia, stworzony przez konstruktora maszyny. Punkt ten zwany jest **POCZĄTKIEM MASZyny (G53)**.



Punkt ten używany jest jako główny punkt odniesienia, oraz w konsekwencji aby zdefiniować początki części. Innym słowem, początki części określone są jako odległości między stałym punktem maszyny (**G53**) a naszym punktem odniesienia na części. Istnieje pewna tabela, gdzie wprowadzone są odległości Początku Maszyny dla każdego Początku Części. W programie roboczym wystarczy wprowadzić wywołanieżądanego początku, aby go uaktywnić (na przykład: **G54**) bez żadnej wartości.

W fazie programowania, przesunięcia w stosunku do początku maszyny **G53** są zawsze wykonywane w posuwie szybkim (z ruchami G0).

Początek **G53** może być używany na przykład do doprowadzenia głowicy rewolwerowej zawsze do tej samej pozycji w trakcie fazy zmiany narzędzia. Wartość ta nie bierze pod uwagę ani korektora narzędzia, ani wartości aktywnego przesunięcia początku.

Początek **G53** zawsze musi być powiązany ze współrzędnymi X lub Z, które określają przesunięcie w odniesieniu do zera maszyny, ruchu który maszyna wykona i tak zawsze w posuwie szybkim.

Wartości współrzędnych G53 mogą być sprawdzane w czasie rzeczywistym na ekranie "maszyny" dotyczącym współrzędnych.

Przykład użycia początku maszyny G53:

#### **G53 X250 Z300 (Przesunięcie z wartościami dotyczącymi początku maszyny)**

Przykład użycia modyfikalnego początku G54-G59:

N2 .....

N3 T0101

N4 **G54 (Aktywacja początku części)**

N5 G92 S2000

N6 G96 S150 M4

N7 G0 X.... Z.... M108

N8 .....

N.B.

- Przy włączeniu, kontrola automatycznie uaktywnia początek **G54**.
- W programie wywoływany jest zapamiętywalny początek (**G54–G59**), ale jego wartość (X,Z,C) wprowadzana jest bezpośrednio do tabeli początków.



### **3.14 "G52" PRZESUNIĘCIE POCZĄTKU Z PROGRAMU**

Alternatywą do przesunięcia początku z tabeli, jest przesunięcie początku bezpośrednio programem, stosując polecenie **G52**.

Funkcja **G52** pozwala na przesunięcie programem punktu odniesienia (np.: **G54**, **G55** itd.).

**G52** działa w bezwzględny sposób, w stosunku do ostatniego wyselekcjonowanego początku części, z wartościami przesunięcia wprowadzonymi do znaków adresu X i/lub Z (np.: **G52 X0 Z-10**).

Aby anulować przesunięcie początku z programu, istnieją trzy możliwości:

- reset maszyny,
- polecenie końca programu M30,
- polecenie **G52 X0 Z0** zapisane wewnątrz programu (procedura zwykle używana).

W bloku, w którym zaprogramowana jest instrukcja **G52**, nie mogą być wprowadzone inne funkcje.

Na przykład:

N2 .....

N3 **G54**

N4 .....

N5 **G52 Z-10**      **Przesunięcie początku bezwzględnego**

N6 .....

N7 .....

N8 **G52 Z0**      **Anulowanie przesunięcia początku**

N9 .....

N.B. Jeżeli z aktywną funkcją **G52** zostają zaprogramowane inne zapamiętywalne początki (**G54 – G59**), to CNC przesuwa nowy uaktywniony początek o zaprogramowaną wartość w **G52**.

Nie jest możliwe przesunięcie w sposób przyrostowy aktywnego początku używając polecenia **G52**; można jednak ominąć tę niedogodność, powtarzając kilkakrotnie funkcję **G52** z różnymi wartościami.

Na przykład:

N1 **G54**

N2 .....

N3 **G52 Z-10** (przesunięcie aktywnego początku o 10 mm w kierunku trzpienia)

N4 .....

N5 **G52 Z-20**

N6 .....

N7 **G52 Z-30**

N8 .....

N9 **G52 Z0** (anulowanie przesunięcia aktywnego początku)

---

### **3.15 “M134 / M135” ZATRZYMANIE PRECYZYJNE**

Przejście narzędzia z jednego bloku do innego, może odbyć się dwoma sposobami:

- w wykonywaniu punkt po punkcie,
- w wykonywaniu ciągłym.

Te dwa sposoby przejścia z jednego bloku do innego, mogą być upoważnione przez 2 funkcje M, które przedstawiono poniżej:

**M134** Wykonanie punkt po punkcie ze zwolnieniem na końcu bloku.

Upoważniając tę funkcję, osie między jednym blokiem a drugim wykonują zwolnienie aby dojść do pewnej wysokości, a następnie aby ponownie ruszyć.

Sposobem tym uzyska się „precyzyjny” profil, z prawdziwymi krawędziami.

**M135** Wykonanie w posuwie ciągłym, bez zwolnienia na końcu bloku.

Upoważniając tę funkcję, osie między jednym blokiem a drugim nie zwalniają, a więc jeżeli posuw jest bardzo wysoki, będzie „błąd” z zaokrągleniem krawędzi.

Funkcja ta jest automatycznie aktywna przy włączeniu maszyny.

Funkcja **M134** jest aktywna tylko między interpolacjami roboczymi (ruchy G1, G2, G3).

Zaleca się użycie funkcji **M134** do obróbek profili, gdzie wymagana jest precyzyjna tolerancja także na ukosach, stożkach i wyokrągleniach.

Po zaprogramowaniu, funkcja ta jest wyłączana poprzez funkcję **M135**, przyciskiem reset, albo poprzez jeden stop programu (M0, M1 lub M30).

### **3.16 "G" WYKAZ GŁÓWNYCH FUNKCJI PRZYGOTOWAWCZYCH**

W CNC GE Fanuc istnieją 3 różne systemy kodów **G** zwanych A, B i C.

Zakład Graziano S.p.A., tak jak większość konstruktorów europejskich, zastosował system kodów typu B.

Poniżej przedstawiono główne funkcje przygotowawcze **G**, używane do programowania sterowania cyfrowego GE FANUC.

- G0** ⇨ ruch liniowy osi w posuwie szybkim.
- G1** ⇨ ruch liniowy osi w roboczym.
- G2** ⇨ interpolacja kołowa w kier. wsk. zegara.
- G3** ⇨ interpolacja kołowa w kier. przeciwnym do wskaz. zegara.
- G4** ⇨ czas postoju.
- G10** ⇨ wprowadzanie danych z programu.
- G11** ⇨ wymazuje tryb wprowadzania danych z programu.
- G17** ⇨ selekcjonuje plan pracy X Y.
- G18** ⇨ selekcjonuje plan pracy X Z.
- G19** ⇨ selekcjonuje plan pracy Z Y.
- G28** ⇨ powrót do punktu odniesienia (z opcją osi C).
- G33** ⇨ ruch gwintowania.
- G40** ⇨ wyłączenie kompensacji promienia.
- G41** ⇨ kompensacja promienia narzędzia z częścią po prawej stronie profilu.
- G42** ⇨ kompensacja promienia narzędzia z częścią po lewej stronie profilu.
- G52** ⇨ przesunięcie programowalnego początku bezwzględnego.
- G53** ⇨ upoważnia ruch w posuwie szybkim odnoszący się do początku maszyny i bez aktywnego korektora.
- G54** ⇨ przesunięcie modyfikowalnego początku.
- G55** ⇨ przesunięcie modyfikowalnego początku.
- G56** ⇨ przesunięcie modyfikowalnego początku.
- G57** ⇨ przesunięcie modyfikowalnego początku.
- G58** ⇨ przesunięcie modyfikowalnego początku.
- G59** ⇨ przesunięcie modyfikowalnego początku.
- G70** ⇨ cykl wykończeniowy.
- G71** ⇨ usuwanie materiału przy toczeniu.
- G72** ⇨ usuwanie materiału przy obróbce powierzchni czołowych.
- G73** ⇨ powtarzanie profilu.
- G76** ⇨ cykl gwintowania z większą ilością przejść.
- G80** ⇨ wymazanie stałego cyklu wiercenia czołowego.
- G83** ⇨ cykl stały wiercenia czołowego.

- 
- G84** ⇨ cykl stały czołowego gwintowania otworów.
- G85** ⇨ cykl stały rozwiercania czołowego.
- G87** ⇨ cykl stały wiercenia bocznego.
- G88** ⇨ cykl stały bocznego gwintowania otworów.
- G89** ⇨ cykl stały rozwiercania bocznego.
- G90** ⇨ programowanie ze współrzędnymi bezwzględnymi.
- G91** ⇨ programowanie ze współrzędnymi przyrostowymi.
- G92** ⇨ ograniczenie prędkości trzpienia.
- G94** ⇨ programowanie posuwu w mm/min.
- G95** ⇨ programowanie posuwu w mm/obr.
- G96** ⇨ programowanie stałej szybkości skrawania w m/min.
- G97** ⇨ programowanie obrotu trzpienia na stałych obrotach w obr./min.
- G107** ⇨ interpolacja walcowa.
- G112** ⇨ interpolacja współrzędnych biegunowych.
- G113** ⇨ wymazanie interpolacji we współrzędnych biegunowych.
- G174** ⇨ cykl obróbki zgrubnej/wstępnego wykończenia przewężeń promieniowych.
- G175** ⇨ cykl wykończeniowy przewężeń promieniowych.
- G176** ⇨ cykl obróbki zgrubnej/wstępnego wykończenia przewężeń osiowych.
- G177** ⇨ cykl wykończeniowy przewężeń osiowych.
- G840** ⇨ kierunek obrotu na wejściu w cyklach nie sztywnego gwintowania otworów (bez M229).

## **4.0 CYKLE STAŁE GE FANUC**

Cykle stałe są funkcjami ułatwiającymi programowanie ISO.

Poniżej przedstawiono najczęściej używane cykle stałe.

### **4.1 "G71" USUWANIE MATERIAŁU PRZY TOCZENIU**

Funkcja "G71" uaktywnia cykl usuwania materiału odpadowego przy toczeniu.

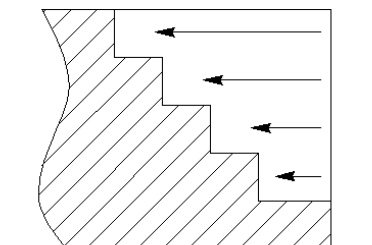
Z tą funkcją narzędzie wykonuje przyrosty na osi X i toczenie na osi Z.

Cykl usuwania materiału odpadowego przy toczeniu, składa się zawsze z dwóch bloków programu.

Przykład:

```
N17 .....  
N18 G0 X.. Z..  
N19 G71 U... R...  
N20 G71 P... Q... U... W... F...  
N21 G0/G1 X... Z...  
N22 ...  
N23 ... opis skończonego profilu  
N24 ...
```

**G71**



Gdzie:

- X => Współrzędna rozpoczęcia cyklu wzdłuż osi X
- Z => Współrzędna rozpoczęcia cyklu wzdłuż osi Z

1 BLOK G71

- U => Głębokość przejścia promieniowego wyrażona bez znaku.
- R => Oddzielenie promieniowe narzędzia w drodze powrotnej na 45° wartości bez znaku.

2 BLOK G71

- P => Numer bloku gdzie rozpoczyna się profil obróbki zgrubnej.
- Q => Numer bloku gdzie kończy się profil obróbki zgrubnej.

- **U** => Średnicowy naddatek metalu na osi X , wartość wyrażona ze znakiem
- **W** => Naddatek metalu na osi Z , wartość wyrażona ze znakiem
- **F** => Posuw roboczy w obróbce zgrubej

Narzędzie osiąga w posuwie szybkim rzędne X i Z, wyrażone w bloku poprzedzającym pierwszy G71 (rzędne te określają zatem punkt, od którego narzędzie zaczyna pracować: X będzie równa średnicy surowej części do obróbki, Z będzie odległością, która ułatwi przyrost przejścia narzędzia).

Zachodzi przyrost równy wartości promieniowej, wyrażonej w parametrze U pierwszego bloku G71 (przyrost może odbyć się w posuwie szybkim, albo w posuwie roboczym, zależnie od tego czy opis profilu, blok po drugim G71, zaczyna się jakimś G0 czy jakimś G1).

Narzędzie wykonuje obróbkę zgrubną, automatycznie wykonując serię przejść, wychodząc od punktu wyrażonego w bloku P aż do punktu wyrażonego w bloku Q.

Po zakończeniu każdego przejścia, narzędzie odłącza się w posuwie szybkim na 45°, o wartości promieniowej równej tej wyrażonej w parametrze R i wraca w posuwie szybkim do wyjściowego punktu Z.

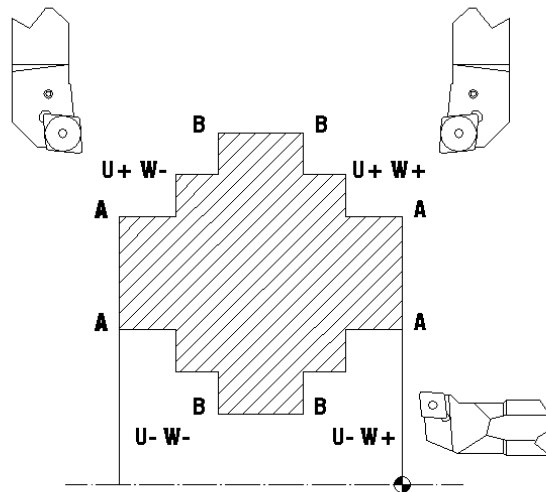
Po zakończeniu wszystkich przejść obróbki zgrubej, narzędzie wykonuje jedno przejście wstępnego wykończenia, aby pozostawić stałe naddatki metalu (parametry U i W wyrażone ze znakiem) i wraca w posuwie szybkim do punktu wyjściowego. Wartość U (określająca średnicowy naddatek metalu wzdłuż osi X) będzie dodatnia dla obróbek zewnętrznych, a ujemna dla obróbek wewnętrznych, natomiast parametr W (określający naddatek metalu wzdłuż osi Z), będzie dodatni dla obróbek od kła konika w kierunku trzpienia, a ujemny dla obróbek od trzpienia w kierunku kła konika. Odnośnie bardziej szczegółowych wyjaśnień, patrz schemat przedstawiony na następnej stronie.

W trakcie wykonywania cyklu, narzędzie pracuje z posuwem zaprogramowanym w parametrze F cyklu G71, a ewentualne posuwy zaprogramowane w blokach opisu profilu, są aktywowane dopiero w trakcie operacji wykończeniowej (patrz cykl G70 przedstawiony poniżej).

N.B. Cykl obróbki zgrubej G71 nie przewiduje użycia kompensacji promienia narzędzia (G41, G42, G40), które mogą być oczywiście uaktywnione przy wykańczaniu (cykl G70).

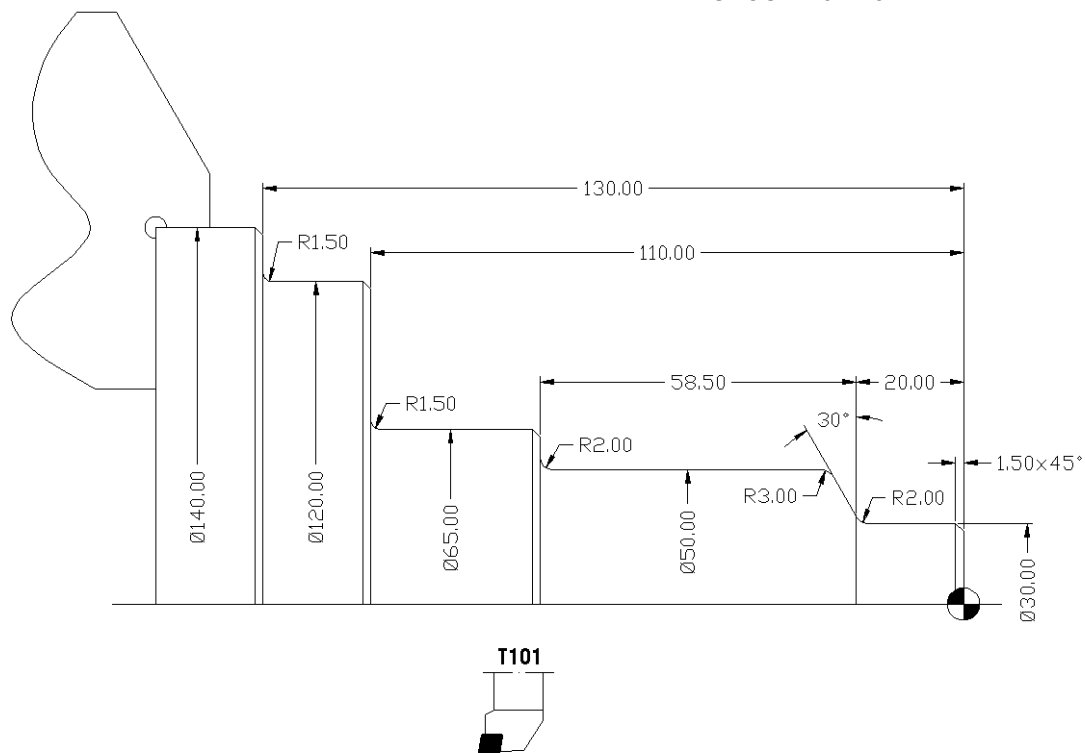
Skończony profil obrabianej części nie może być zarządzany w podprogramie, ale tylko wewnątrz samego cyklu.

Odnośnie przebiegu naddatków metalu U i W, patrz poniższy schemat:



Przykład zastosowania cyklu G71:

UKOSY 1.5 x 45°



O3434 (USUWANIE MATERIAŁU ODPADOWEGO PRZY TOCZENIU)

N1 T0101

N2 G54

N3 G92 S3000

N4 G96 S200 M4

N5 G0 X140 Z3 M108

N6 **G71 U3 R1**

N7 **G71 P8 Q19 F0.35**

**N8** G0 X26

N9 G1 Z0

N10 X30 ,C1.5

N11 Z-20 R2

N12 X50 A120 R3

N13 Z-78.5 R2

N14 X65 ,C1.5

N15 Z-110 R1.5

N16 X120 ,C1.5

N17 Z-130 R1.5

N18 X140 ,C1.5



**N19** Z-132

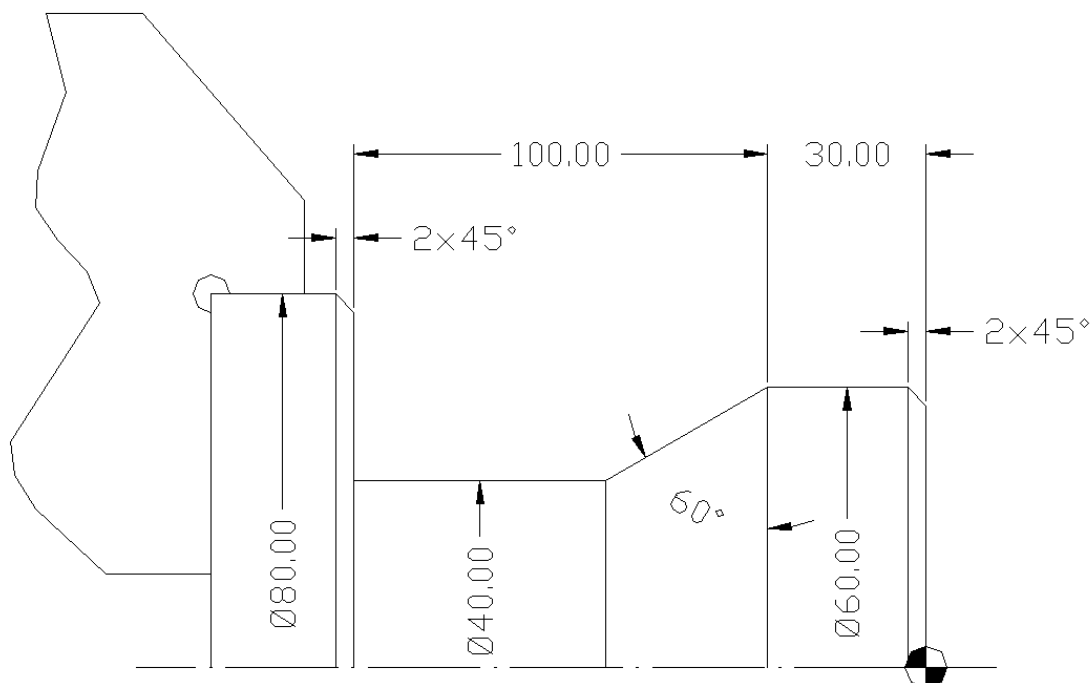
N20 G0 X200 Z200 M5

N21 M30

W razie gdyby w profilu do usunięcia znajdowały się części w cieniu (profile malejące), należy postępować następująco:

- opisać części w cieniu, stosując te same funkcje jak dla profili monotonicznych, włącznie z kątami,
- części w cieniu może być maksymalnie 10,
- pierwszy blok opisu profilu (blok po drugim G71), musi zawierać w swym wnętrzu zarówno X jak i Z,
- pamiętać, że CNC w obróbce części w cieniu, nie bierze pod uwagę kompensacji promienia narzędzia, a zatem uzyska się profil na pewno inny od tego zaprogramowanego.

Przykład użycia cyklu G71 z częściami w cieniu:



O3435 (USUWANIE MATERIAŁU ODPADOWEGO PRZY TOCZENIU Z CZĘŚCIAMI W CIENIU)

N1 T0606

N2 G54

N3 G92 S3000

N4 G96 S200 M4

N5 G0 X82 Z3 M108

N6 **G71 U2 R1**

N7 **G71 P8 Q16 F0.35**

**N8** G0 X56 Z2

N9 G1 Z0

N10 X60 Z-2

N11 Z-30

N12 X40 A210

N13 Z-130

N14 X80 ,C2

N15 Z-133

**N16** X83

N17 G0 X200 Z200 M5

N18 M30

#### **4.2 "G72" USUWANIE MATERIAŁU PRZY OBRÓBCE POWIERZCHNI CZOŁOWYCH**

Funkcja "G72" uaktywnia cykl usuwania materiału odpadowego przy obróbce powierzchni czołowych.

Z tą funkcją narzędzie wykonuje przyrosty na osi Z i toczenie na osi X.

Cykl usuwania materiału odpadowego przy obróbce powierzchni czołowych, składa się zawsze z dwóch bloków programowych.

Na przykład:

N17 .....

N18 G0 X.. Z..

N19 **G72 W... R...**

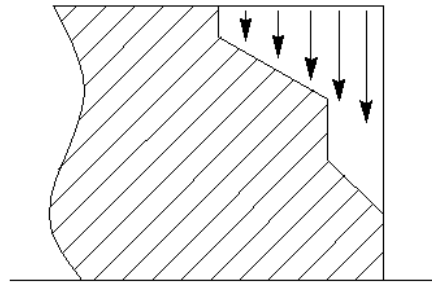
N20 **G72 P... Q... U... W... F...**

N21 G0/G1 X... Z...

N22 ...

N23 ... opis profilu skończonego

N24 ...

**G72**

Gdzie:

- X           => Współrzędna początku cyklu wzdłuż osi X
- Z           => Współrzędna początku cyklu wzdłuż osi Z

1 BLOK G72

- **W**           => Głębokość przejścia wzdłuż osi Z wyrażona bez znaku.
- **R**           => Oddzielenie narzędzia w drodze powrotnej na 45° , wartość wyrażona bez znaku.

2 BLOK G72

- **P**           => Numer bloku gdzie rozpoczyna się profil obróbki zgrubnej.
- **Q**           => Numer bloku gdzie kończy się profil obróbki zgrubnej.
- **U**           => Naddatek metalu średnicowego na osi X , wartość wyrażona ze znakiem.
- **W**           => Naddatek metalu na osi Z , wartość wyrażona ze znakiem.
- **F**           => Posuw roboczy.

---

Narzędzie osiąga w posuwie szybkim rzędne X i Z wyrażone w bloku poprzedzającym pierwszy G72 (rzędne te określają zatem punkt, z którego narzędzie rozpoczyna pracę: X będzie równa średnicy części surowej, plus mały zapas bezpieczeństwa, który ułatwi przyrost przejścia, Z będzie 0 jeżeli część ma już obrobioną powierzchnię czołową, albo 1 lub 2, jeżeli jest obecny naddatek metalu).

Zachodzi przyrost równy wartości wyrażonej w parametrze W pierwszego bloku G72 (przyrost może odbyć się w posuwie szybkim, albo w roboczym, zależnie od tego czy opis profilu, blok po drugim G72, zaczyna się jakimś G0 czy jakimś G1).

Narzędzie wykonuje obróbkę zgrubną, wykonując automatycznie serię przejść, wychodząc od punktu wyrażonego w bloku P aż do punktu wyrażonego w bloku Q.

Po zakończeniu każdego przejścia, narzędzie oddziela się w posuwie szybkim na 45°, na wartości promieniowej równej tej wyrażonej w parametrze R i wraca w posuwie szybkim do wyjściowego punktu Z.

Po zakończeniu wszystkich przejść obróbki zgrubnej, narzędzie wykonuje przejście wstępnego wykończenia, aby pozostawić stałe naddatki metalu (parametry U i W wyrażone ze znakiem) i wraca w posuwie szybkim do punktu wyjściowego. Wartość U (określająca naddatek metalu średnicowego wzdłuż osi X), będzie dodatnia dla obróbek zewnętrznych, a ujemna dla obróbek wewnętrznych, parametr W (określający naddatek metalu wzdłuż osi Z), będzie dodatni dla obróbek od kła konika w kierunku trzpienia, a ujemny dla obróbek od trzpienia w kierunku kła konika.

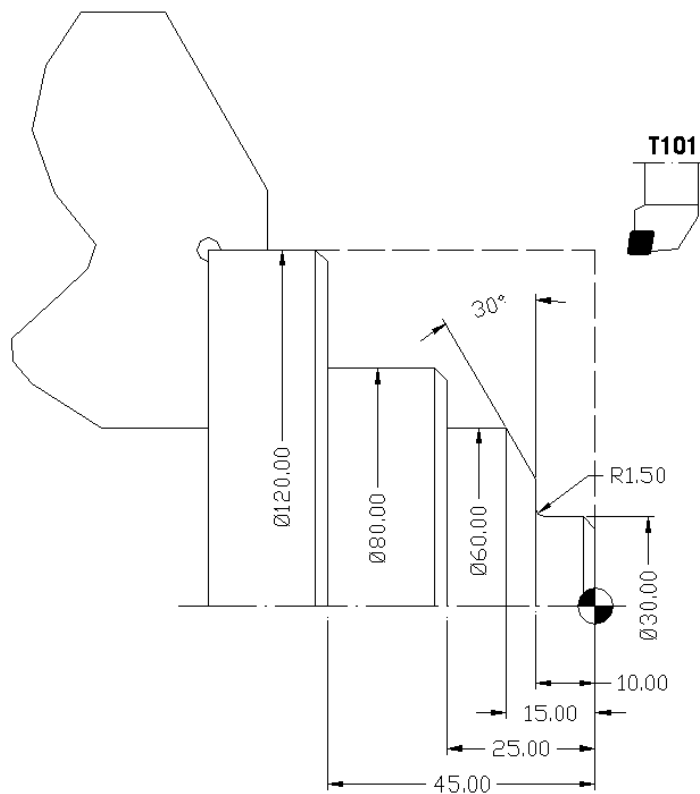
W trakcie wykonywania cyklu, narzędzie pracuje z posuwem zaprogramowanym w parametrze F cyklu G72, a ewentualne posuwy zaprogramowane w blokach opisu profilu, są aktywowane tylko w trakcie operacji wykończeniowej.

N.B. Cykl obróbki zgrubnej G72 nie przewiduje użycia kompensacji promienia narzędzia (G41, G42, G40), które mogą oczywiście być aktywowane w operacjach wykończeniowych (cykl G70).

Profil skończony obrabianego przedmiotu, nie może być zarządzany w podprogramie, ale tylko wewnątrz samego cyklu.

Przykład zastosowania cyklu G72:

UKOSY 2 x 45°



O3435 (USUWANIE MATERIAŁU PRZY OBRÓBCE POWIERZCHNI CZOŁOWYCH)

N1 T0101

N2 G54

N3 G92 S3000

N4 G96 S200 M4

N5 G0 X122 Z0 M108

N6 **G72 W2.5 R1**

N7 **G72 P8 Q18 F0.35**

**N8** G0 Z-47

N9 G1 X120

N10 Z-45 ,C2

N11 X80

N12 Z-25 ,C1.5

N13 X60

N14 Z-15

---

N15 Z-10 A-60

N16 X30 R1.5

N17 Z0 ,C1.5

**N18** X0

N19 G0 X200 Z200 M5

N20 M30

#### **4.3 "G73" POWTARZANIE PROFILU**

Funkcja "G73" uaktywnia cykl powtarzania profilu.

Funkcja ta pozwala na powtórzenie większą ilość razy zdefiniowanego profilu, przenosząc go za każdym razem o pewną odległość. Cykl ten jest szczególnie wskazany przy obróbkach przedmiotów uzyskanych z wylóczek, odlewu, albo uprzedniej obróbki zgrubnej.

Cykl powtarzania profilu składa się z dwóch bloków programu.

Na przykład:

```
N17 .....  
N18 G0 X.. Z.. .  
N19 G73 U... W... R...  
N20 G73 P... Q... U... W... F...  
N21 G0/G1 X... Z...  
N22 ...  
N23 ... opis profilu skończonego  
N24 ...
```

Gdzie:

- X => Współrzędna początku cyklu wzdłuż osi X
- Z => Współrzędna początku cyklu wzdłuż osi Z

##### **1 BLOK G73**

- **U** => Materiał do usunięcia na osi X, wartość promieniowa wyrażona ze znakiem (różnica między częścią surową a skończoną).
- **W** => Materiał do usunięcia na osi Z, wartość wyrażona ze znakiem (różnica między częścią surową a skończoną).
- **R** => Numer powtórzeń profilu.

##### **2 BLOK G73**

- **P** => Numer bloku gdzie rozpoczyna się profil obróbki zgrubnej.
- **Q** => Numer bloku gdzie kończy się profil obróbki zgrubnej.
- **U** => Naddatek metalu średnicowego na osi X, wartość wyrażona ze znakiem.
- **W** => Naddatek metalu na osi Z, wartość wyrażona ze znakiem.
- **F** => Posuw roboczy.

---

Narzędzie osiąga w posuwie szybkim rzędne X i Z, wyrażone w bloku poprzedzającym pierwszy **G73** (rzędne te określają zatem punkt, z którego narzędzie zaczyna pracować).

Odbywa się przyrost równy stosunkowi między wartościami wyrażonymi w parametrach U i W pierwszego bloku **G73**, oraz numerem powtórzeń profilu wyrażonym w parametrze R.

Narzędzie wykonuje serię przejść, wychodząc od punktu wyrażonego w bloku P aż do punktu wyrażonego w bloku Q.

Po zakończeniu wszystkich przejść obróbki zgrubnej, narzędzie wykonuje przejście wstępnego wykończenia, aby pozostawić stałe naddatki metalu (parametry U i W wyrażone ze znakiem) i wraca w posuwie szybkim do punktu wyjściowego. Wartość U (która określa średnicowy naddatek metalu wzdłuż osi X), będzie dodatnia dla obróbek zewnętrznych, a ujemna dla obróbek wewnętrznych, parametr W (określający naddatek metalu wzdłuż osi Z) będzie dodatni dla obróbek od kła konika w kierunku trzpienia, a ujemny dla obróbek od trzpienia w kierunku kła konika, lub dla obróbek na przeciwtrzpieniu (w maszynach wyposażonych w tę opcję).

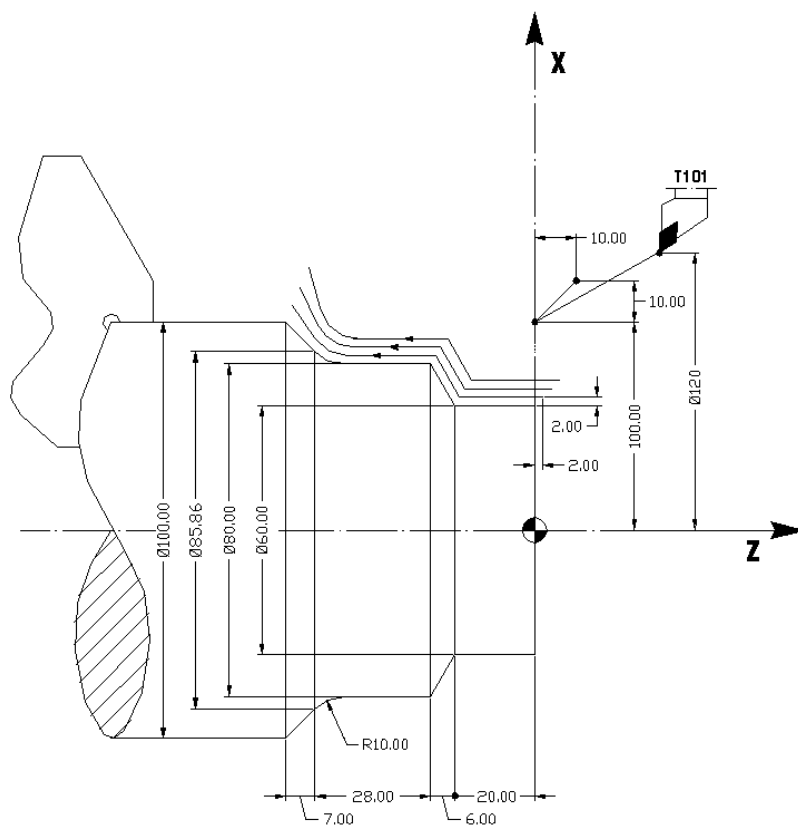
W trakcie wykonywania cyklu, narzędzie pracuje z posuwem zaprogramowanym w parametrze F cyklu **G73**, ewentualne posuwy zaprogramowane w blokach opisu profilu, aktywowane są tylko w trakcie operacji wykończeniowych.

N.B. Cykl obróbki zgrubnej **G73** nie przewiduje kompensacji promienia narzędzia (G41, G42, G40), który oczywiście może być aktywowany przy wykończeniu (cykl G70).

Profil skończony przedmiotu, nie może być zarządzany w podprogramie, ale tylko wewnątrz samego cyklu.



Przykład użycia cyklu G73:



O3436 (POWTARZANIE PROFILU)

N1 T0101

N2 G54

N3 G92 S3000

N4 G96 S200 M4

N5 G0 X120 Z10 M108

N6 **G73 U3 W3 R4**

N7 **G73 P8 Q12 F0.35**

N8 G0 X60 Z2

N9 G1 Z-20

N10 X80 Z-26

N11 Z-54 R10

**N12 X100 Z-61**

N13 G0 X200 Z200 M5

N14 M30

---

#### **4.4 "G70" CYKL WYKOŃCZENIOWY**

Funkcja "**G70**" uaktywnia cykl wykończeniowy. Funkcja ta może być zastosowana po trzech cyklach obróbki zgrubnej G71, G72 i G73.

Cykl wykończeniowy składa się tylko z jednego bloku i może zawierać następujące kody:

- **P** => Numer pierwszego bloku profilu, który chce się wykończyć.
- **Q** => Numer ostatniego bloku profilu, który chce się wykończyć.
- **F** => Posuw obróbki wykończeniowej.

Przed uaktywnieniem cyklu wykończeniowego **G70**, należy ustawić narzędzie na tym samym punkcie w jakim uruchomiony był cykl obróbki zgrubnej G71, G72 lub G73.

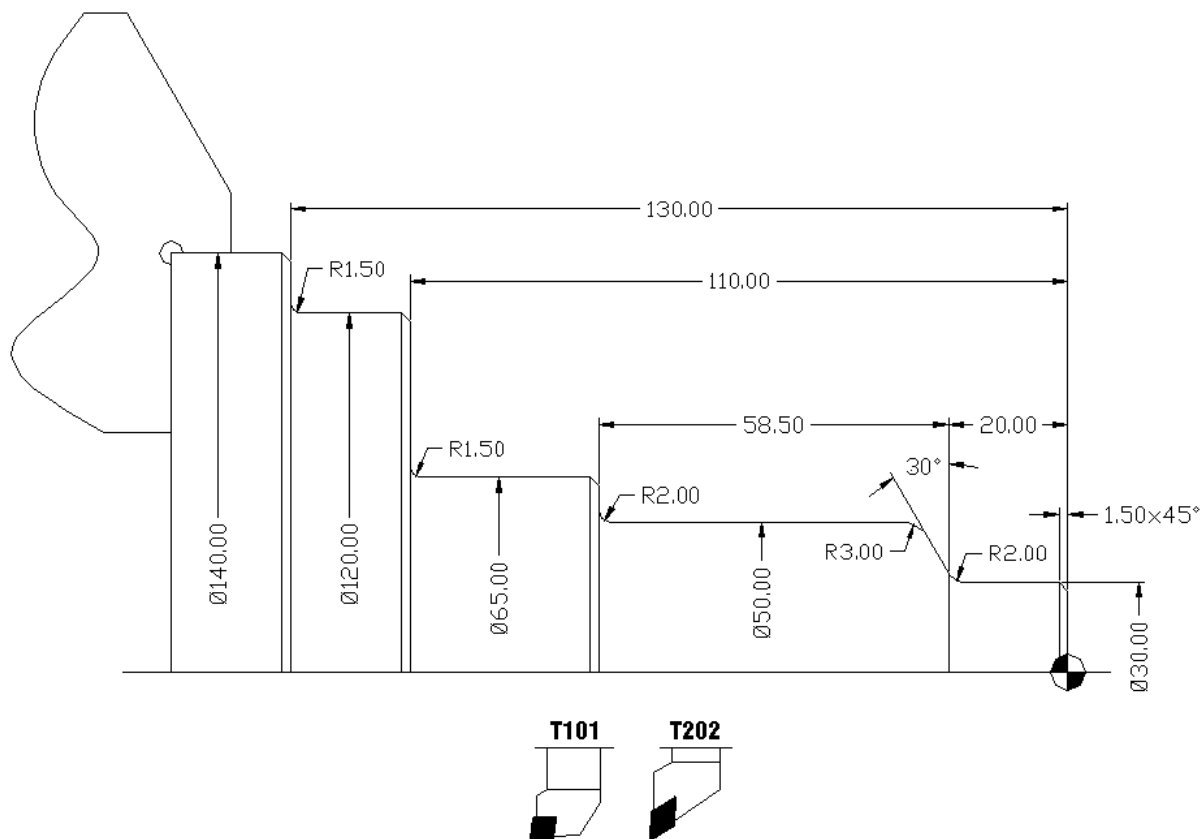
Po zakończeniu cyklu wykończeniowego, narzędzie wraca do punktu wyjściowego i CNC wykonuje blok następny.

Oдноśnie posuwu używanego w fazie obróbki wykończeniowej, istnieją dwie możliwości:

- jeżeli chce się wykonać cały profil z podobnym posuwem, wystarczy określić go wewnątrz bloku **G70** (poprzez parametr F); oczywiście w blokach opisu profilu, wewnątrz cykli obróbki zgrubnej, nie powinien być zaznaczony żaden posuw,
- jeżeli chce się wykonać profil z różnymi posuwami, trzeba określić je wewnątrz profilu obróbki zgrubnej (posuwy te będą ignorowane przy obróbce zgrubnej, ale brane pod uwagę w fazie obróbki wykończeniowej).

Przykład użycia cyklu G70:

UKOSY 1.5 x 45°



O3437 (OBRÓBKA ZGRUBNA I WYKOŃCZENIOWA PROFILU)

N1 T0101(OBRÓBKA ZGRUBNA)

N2 G54

N3 G92 S3000

N4 G96 S200 M4

N5 G0 X140 Z3 M108

N6 G71 U3 R1

N7 G71 P8 Q19 U0.8 W0.1 F0.35

**N8** G0 X26

N9 G1 Z0

N10 X30 ,C1.5

N11 Z-20 R2

N12 X50 A120 R3

---

N13 Z-78.5 R2

N14 X65 ,C1.5

N15 Z-110 R1.5

N16 X120 ,C1.5

N17 Z-130 R1.5

N18 X140 ,C1.5

**N19** Z-132

N20 G0 X200 Z200

N21 T0202 (OBRÓBKA WYKOŃCZENIOWA)

N22 G54

N23 G92 S3000

N24 G96 S200 M4

N25 G0 X140 Z3 M108

N26 **G70 P8 Q19 F0.15**

N27 G0 X200 Z200 M5

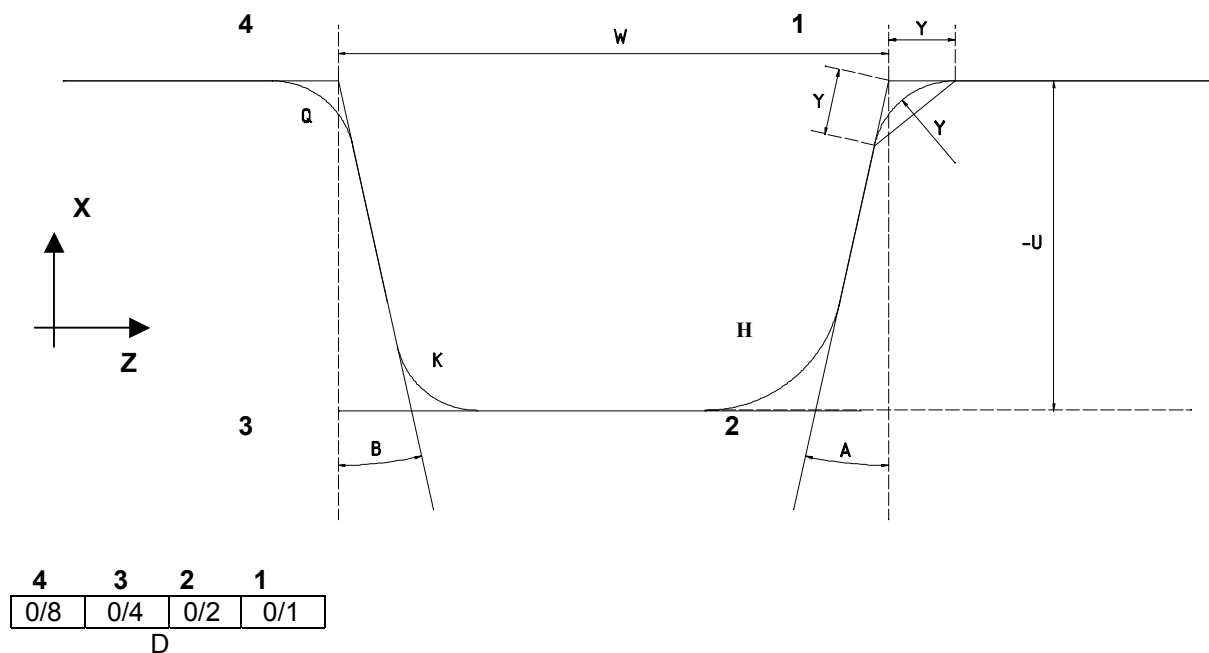
N28 M30

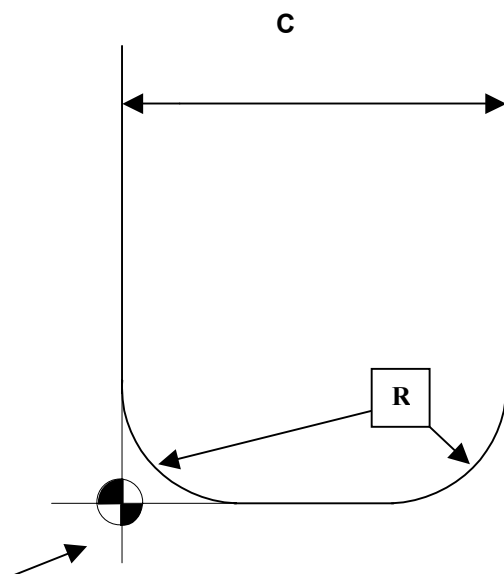
#### **4.5 "G174" CYKL OBRÓBKI ZGRUBNEJ/WSTĘPNEGO WYKOŃCZENIA PRZEWĘŻEŃ PROMIENIOWYCH**

Funkcja **G174** uaktywnia cykl obróbki zgrubnej i wstępnego wykończenia przewężeń na średnicach zewnętrznych i wewnętrznych, wykonanych przecinakem o szerokości mniejszej od bruzdy (dna) przewężenia.

Aby wykonać cykl **G174**, należy ustawić narzędzie odnośną ostrą krawędzią (narzędzie zawsze wyzerowane na ostrej lewej krawędzi) na punkcie początku cyklu, w odległości jednego milimetra średnicowego od części do obróbki (w maszynach przekształconych na cale, 0.04").

Stosowana prędkość posuwu jest taka, jak ta aktywna w momencie wywołania, która musi być określona w jednym z bloków poprzedzających **G174**.





#### ZEROWANIE NARZĘDZIA

W cyklu obróbki zgrubnej dla przewężeń promieniowych, CNC zawsze uważa narzędzie jako wyzerowane na dolnej, lewej ostrej krawędzi. Należy zatem pamiętać o tym w fazie zerowania narzędzia.

Promień wkładki używanego narzędzia zawsze musi być zaznaczony w tabeli korektorów.

Funkcja G174 musi być zaprogramowana następująco:

**N...G174 A.. B.. C.. U/X.. W/Z.. Y.. H.. K.. Q.. D.. (F..) (L..) (P..) (R..) (S..)**

Gdzie:

**G174** = Uaktywnia cykl obróbki zgrubnej i wstępnego wykończenia zewnętrznych i wewnętrznych przewężeń promieniowych.

**A..** = Kąt prawej ścianki przewężenia (w kierunku dodatnim osi Z).

**B..** = Kąt lewej ścianki przewężenia.

Kąty te zawsze są dodatnie i mają wartość od 0 do 89,999 stopni. Gdy przydzielona wartość = 0 oznacza, że ścianki są pionowe.

**C..** = Szerokość narzędzia, wartość zawsze dodatnia (promień R i pochylenie typu T3 muszą być określone w tabeli offset, gdyż automatycznie aktywowana jest kompensacja promienia).

**U/X..** = U wskazuje głębokość promieniową przewężenia, X wskazuje rzędną bruzdy przewężenia - określić jedno lub drugie - :

Jeżeli  $U < 0$  = przewężenie zewnętrzne.

Jeżeli  $U > 0$  = przewężenie wewnętrzne.

Jeżeli  $X < \text{od wartości X punktu początkowego}$  = przewężenie zewnętrzne.

Jeżeli  $X > \text{od wartości X punktu początkowego}$  = przewężenie wewnętrzne.

**W/Z..** = W - szerokość przewężenia, Z - punkt końcowy przewężenia.

Zaznaczyć jedno lub drugie -:

Jeżeli  $W < 0$  obróbka przewężenia wykonywana jest od prawej do lewej strony części.

Jeżeli  $W > 0$  obróbka przewężenia wykonywana jest od lewej do prawej strony części.

Jeżeli  $Z < 0$  od wartości punktu początkowego, obróbka wykonywana jest od prawej do lewej strony części (w kierunku ujemnym Z).

Jeżeli  $Z > 0$  od wartości punktu początkowego, obróbka wykonywana jest od lewej do prawej strony części (w kierunku dodatnim Z).

**Y\*..** = Promień wyokrąglenia lub wymiary ukosu 1 (górny prawy).

**H\*..** = Promień wyokrąglenia lub wymiary ukosu 2 (dolny prawy).

**K\*..** = Promień wyokrąglenia lub wymiary ukosu 3 (dolny lewy).

**Q\*..** = Promień wyokrąglenia lub wymiary ukosu 4 (górny lewy).

W razie gdyby Y,H,K,Q, były pominięte, cykl uważa je = 0.

Oznacza to, że będą wyeliminowane z obróbki (istniejąca, „żywa” ostra krawędź).

**D..** = Określa typ profilu (czy ukos, czy wyokrąglenie) w punktach 1,2,3,4 (rysunek 1).

Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0/8	0/4	0/2	0/1
8	4	2	1

Przedstawienie dwójkowe numeru D

Kod D może przyjąć wartość od 0 do 15, w zależności od elementów (ukosy/wyokrąglenia) tworzących przewężenie i ich rozmieszczenie.

Pierwszy element : może przyjąć wartość 0-1 (0=Ukos, 1=Wyokrąglenie).

Drugi element : może przyjąć wartość 0-2 (0=Ukos, 2=Wyokrąglenie).

Trzeci element : może przyjąć wartość 0-4 (0=Ukos, 4=Wyokrąglenie).

Czwarty element : może przyjąć wartość 0-8 (0=Ukos, 8=Wyokrąglenie).

Na podstawie sumy elementów, oblicza się wartość parametru D (patrz rysunek 1).

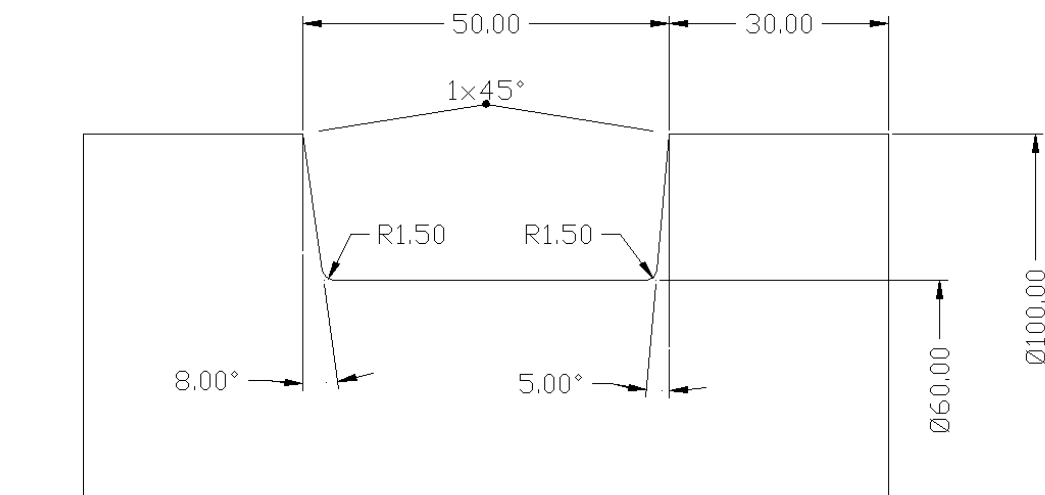
**F..** = Naddatek metalu wzdłuż osi X na dnie przewężenia, wartość promieniowa i wyrażona w mm.

**L..** = Naddatek metalu wzdłuż osi Z po bokach przewężenia, wartość wyrażona w mm.

NB: Jeżeli będzie zaznaczona tylko jedna z dwóch zmiennych (F lub L), także do drugiej zmiennej będzie przydzielona ta sama wartość. Jeżeli będą pominięte, obie uważane będą za nieważne.

- P..** = Głębokość przejścia (zawsze musi być większa od 0). Wartość promieniowa i wyrażona w mm. Oddalenie między jednym "zanurzeniem" a drugim, wynosi 0.2 mm (promieniowe). Jeżeli to dane jest pominięte, przewężenie wykonywane jest tylko w jednym przejściu.
- R..** = Określa numer przewężeń (powtarzanie cyklu); jeżeli pominięty, równa się 1.
- S..** = Określa rozstaw osi do powtarzania przewężeń. Można pominąć, jeżeli będzie zaprogramowane tylko jedno przewężenie (R=1). Wartość wyrażona jest w mm. i może być dodatnia lub ujemna.

Przykład obróbki zgrubnej i wstępnego wykończenia przewężenia promieniowego, narzędziem o szerokości 3mm:



N18 T0303 (NARZĘDZIE DLA PRZEWĘŻEŃ PROMIENIOWYCH)

N19 G54

N20 G92 S1500

N21 G96 S100 M4

N22 G0 X101 Z-30 F0.12 M108

N23 **G174 A5 B8 C3 X60 Z-80 Y1 Q1 H1.5 K1.5 D6**

N24 G0 X200 Z100 M5

N25 M30

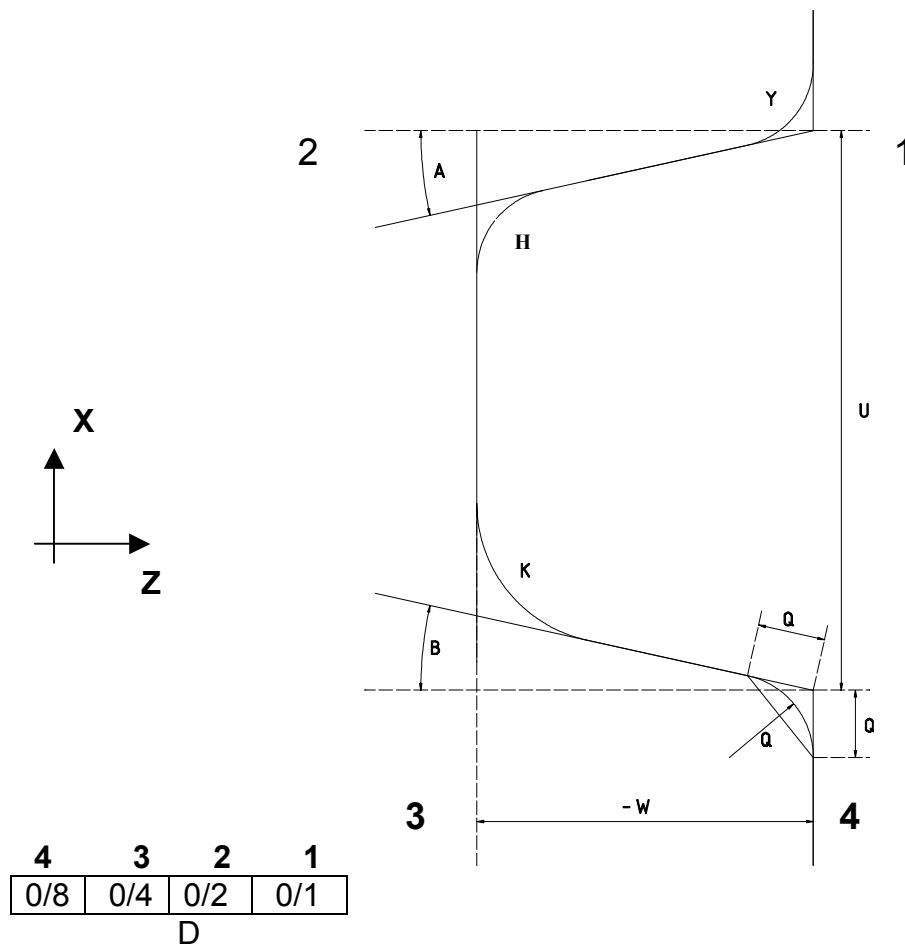


#### 4.6 "G176" CYKL OBRÓBKI ZGRUBNEJ/WSTĘPNEGO WYKOŃCZENIA PRZEWĘŻEŃ OSIOWYCH

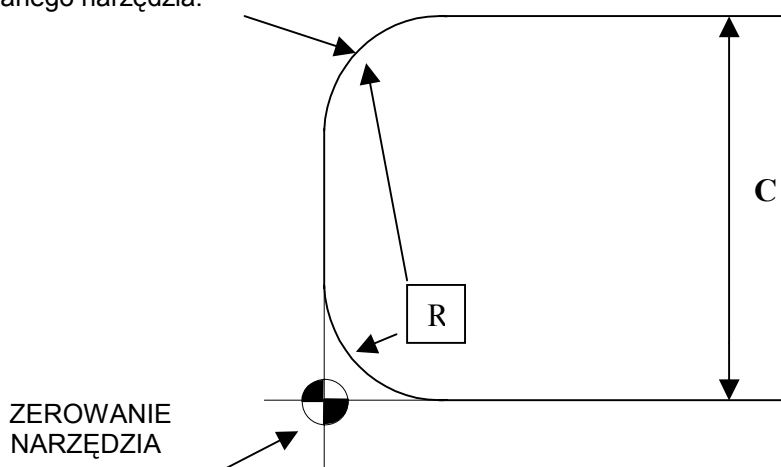
Funkcja **G176** uaktywnia cykl obróbki zgrubnej i wstępnego wykończenia dla przewężeń osiowych, wykonywanych od prawej do lewej strony, przecinakiem o szerokości mniejszej od dna przewężenia.

Aby wykonać cykl **G176**, należy ustawić narzędzie ostrą krawędzią odniesienia (narzędzie zawsze wyzerowane na dolnej ostrej krawędzi) na punkcie początkowym cyklu, w odległości 0.5 milimetrów od części do obrobienia (w maszynach przekształconych na cale, 0.02").

Stosowana prędkość posuwu jest taka, jak ta aktywna w momencie wywołania, oraz musi być określona w bloku poprzedzającym **G176**.



Promień określony w tabeli korektorów dla używanego narzędzia.



W cyklu obróbki zgrubnej dla przewężeń osiowych, CNC zawsze uważa narzędzie wyzerowane na dolnej, lewej ostrej krawędzi. Należy zatem pamiętać o tym w fazie zerowania narzędzia.

Funkcja **G176** musi być zaprogramowana następująco:

**N...G176 A.. B.. C.. U/X.. W/Z.. Y.. H.. K.. Q.. D.. (F..) (L..) (P..) (R..) (S..)**

Gdzie:

- G176** = Uaktywnia cykl obróbki zgrubnej i wstępnego wykończenia prawych i lewych przewężeń osiowych.
- A..** = Kąt górnej ścianki przewężenia (w dodatnim kierunku osi X).
- B..** = Kąt dolnej ścianki przewężenia.  
Kąty te są zawsze dodatnie i mają wartość od 0 do 89,999 stopni. Gdy przydzielona wartość jest = 0 oznacza, że ścianki są poziome.
- C..** = Szerokość narzędzia, wartość zawsze dodatnia (promień R i pochylenie typu T3 określone są w tabeli offset, gdyż zostaje automatycznie uaktywniona kompensacja promienia).
- U/X..** = U szerokość przewężenia, X punkt końcowy przewężenia – określić jedno lub drugie - :  
Jeżeli  $U < 0$  obróbka przewężenia wykonywana jest od góry w dół.  
Jeżeli  $U > 0$  obróbka przewężenia wykonywana jest od dołu w górę.  
Jeżeli  $X < 0$  od wartości punktu początkowego, obróbka wykonywana jest od góry w dół danej części (w kierunku ujemnym X).  
Jeżeli  $X > 0$  od wartości punktu początkowego, obróbka wykonywana jest od dołu w górę danej części (w kierunku dodatnim X).

**W/Z..** = W wskazuje głębokość przewężenia, Z wskazuje rzędną dna przewężenia  
 - określić jedno lub drugie - :  
 Jeżeli  $W < 0$  = przewężenie wklęsłe w lewo (w kierunku ujemnym Z)  
 Jeżeli  $W > 0$  = przewężenie wklęsłe w prawo (w kierunku dodatnim Z)  
 Jeżeli  $Z < \text{od wartości X punktu początkowego}$  = przewężenie wklęsłe w lewo  
 Jeżeli  $Z > \text{od wartości X punktu początkowego}$  = przewężenie wklęsłe w prawo

**Y\*..** = Promień wyokrąglenia lub wymiar ukosu 1 (górny zewnętrzny)

**H\*..** = Promień wyokrąglenia lub wymiar ukosu 2 (górny wewnętrzny)

**K\*..** = Promień wyokrąglenia lub wymiar ukosu 3 (dolny wewnętrzny)

**Q\*..** = Promień wyokrąglenia lub wymiar ukosu 4 (dolny zewnętrzny)

W razie gdyby Y,H,K,Q, były pominięte, cykl uważa je = 0.

Oznacza to, że będą wyeliminowane z obróbki (ostra krawędź istniejąca, „żywa”).

**D..** = Określa typ profilu (czy ukos czy wyokrąglenie) w punktach 1,2,3,4 (rysunek 1).

Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0/8	0/4	0/2	0/1
8	4	2	1

Przedstawienie dwójkowe numeru D

Kod D może przyjmować wartość od 0 do 15, w zależności od elementów (ukosy/wyokrąglenia) tworzących przewężenie, oraz ich rozmieszczenie.

Pierwszy element : może przyjmować wartość 0-1 (0=Ukos, 1=Wyokrąglenie)

Drugi element : może przyjmować wartość 0-2 (0=Ukos, 2=Wyokrąglenie)

Trzeci element : może przyjmować wartość 0-4 (0=Ukos, 4=Wyokrąglenie)

Czwarty element : może przyjmować wartość 0-8 (0=Ukos, 8=Wyokrąglenie)

Na podstawie sumy szeregu elementów, oblicza się wartość parametru D (patrz rysunek 1).

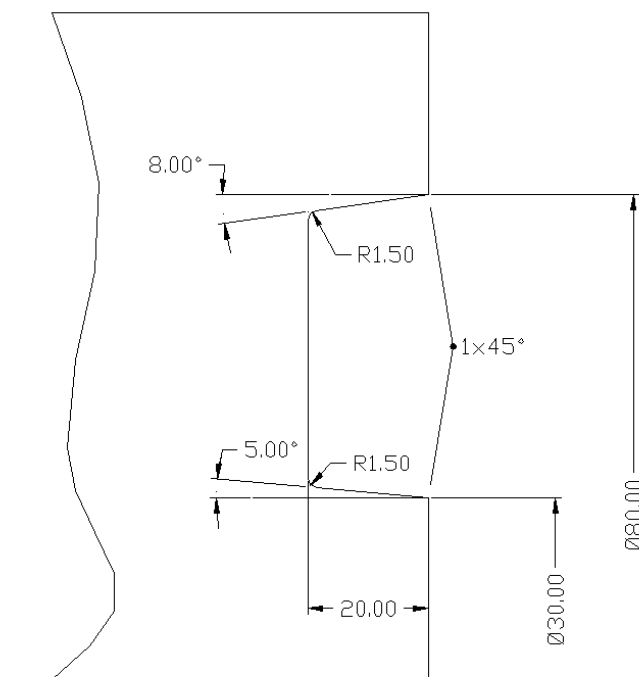
**F..** = Naddatek metalu wzdłuż osi Z na dnie przewężenia, wartość wyrażona w mm.

**L..** = Naddatek metalu wzdłuż osi X po bokach przewężenia, wartość promieniowa i wyrażona w mm.

NB: Jeżeli będzie określona tylko jedna ze zmiennych (F lub L), także drugiej zmiennej będzie przydzielona ta sama wartość. Jeżeli będą pominięte, obie będą uważane za nieważne.

- 
- P..**        =        Głębokość przejścia (musi zawsze być większa od 0). Wartość wyrażona w mm.  
Oddalenie między jednym „zanurzeniem” a drugim, wynosi 0.2 mm .  
Jeżeli to dane jest pominięte, przewężenie wykonywane jest tylko jednym przejściem.
- R..**        =        Określa numer przewężeń (powtarzanie cyklu); jeżeli pominięty, wynosi 1.
- S..**        =        Określa rozstaw osi do powtórzenia przewężeń. Można pominąć jeżeli będzie  
zaprogramowane tylko jedno przewężenie (R=1). Wartość jest promieniowa i wyrażona w  
mm., oraz może być dodatnia lub ujemna.

Przykład obróbki zgrubnej i wstępnego wykończenia jednego przewężenia osiowego, narzędziem o szerokości 3 mm.:



N18 T0909 (NARZĘDZIE DLA PRZEWĘŻEŃ OSIOWYCH)

N19 G54

N20 G92 S1500

N21 G96 S100 M4

N22 G0 X80 Z0.5 F0.12 M108

N23 **G176 A8 B5 C3 X30 Z-20 Y1 Q1 H1.5 K1.5 D6**

N24 G0 X200 Z100 M5

N25 M30

---

#### **4.7 “G175” / “G177” CYKL OBRÓBKİ WYKOŃCZENIOWEJ PRZEWĘŻEŃ**

##### **PROMIENIOWYCH/OSIOWYCH**

Funkcje **G175** i **G177** uaktywniają cykl wykończeniowy, kolejno dla przewężeń promieniowych (na średnicach zewnętrznych i wewnętrznych), oraz osiowych (wykonywanych od prawej do lewej strony obrabianej części).

Poniżej przedstawiona zostanie tylko funkcja **G175**; przedstawione uwagi dotyczą także cyklu **G177** (którego odnośny cykl obróbki zgrubnej jest **G176**).

Ustawienie i wyzerowanie narzędzia odbywa się według reguł opisanych już dla cyklu obróbki zgrubnej **G174**, do którego odsyła się w celu uzyskania wyjaśnień.

Stosowana prędkość posuwu jest taka, jak ta aktywna w momencie wywołania, która musi być określona w bloku poprzedzającym **G175**.

Stosowane parametry są takie same, jak dla cyklu **G174**, z wyjątkiem parametrów F, L, P, które nie są używane.

Aby uaktywnić cykl obróbki wykończeniowej, można wykonać to dwoma sposobami:

**N...G175 A.. B.. C.. U/X.. W/Z.. Y.. H.. K.. Q.. D.. (R..) (S..)**

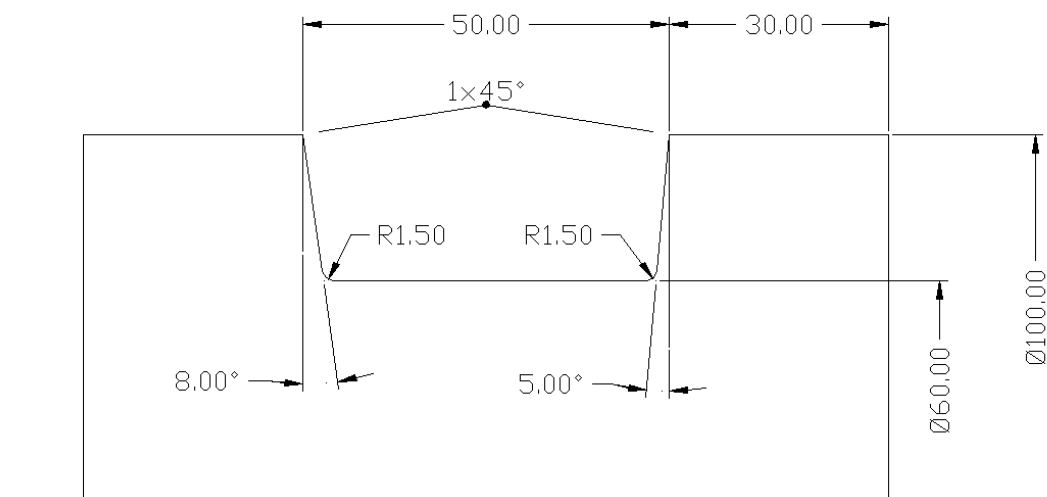
W tym pierwszym przypadku, wszystkie parametry są określone (patrz cykl G174).

**N...G175 (C..)**

W drugim przypadku, używane są wszystkie parametry wskazane w ostatnim wykonanym cyklu obróbki zgrubnej, z wyjątkiem, jeżeli określony, parametru C (szerokość narzędzia).

W obu przypadkach używany przez cykl korektor i promień narzędzia skrawającego, są takie same jak te aktywne w momencie wykonywania **G175**.

Przykład obróbki zgrubnej i wykończeniowej przewężenia promieniowego, narzędziem o szerokości 3 mm.



N18 T0303 (NARZĘDZIE DLA PRZEWĘŻEŃ PROMIENIOWYCH)

N19 G54

N20 G92 S1500

N21 G96 S100 M4

N22 G0 X101 Z-30 F0.12 M108

N23 **G174 A5 B8 C3 X60 Z-80 Y1 Q1 H1.5 K1.5 D6 F0.4 L0.1**

N24 G0 X101 Z-30 F0.1

N25 **G175**

N26 G0 X200 Z100 M5

N27 M30

---

#### **4.8 "G76" CYKL GWINTOWANIA Z WIĘKSZĄ ILOŚCIĄ PRZEJŚĆ**

Funkcja "G76" uaktywnia cykl gwintowania z większą ilością przejść.

Funkcją tą można wykonać gwintowanie zewnętrzne i wewnętrzne.

Cykl gwintowania z większą ilością przejść zawsze składa się z dwóch bloków programu.

Przykład:

```
N17 .....  
N18 G0 X.. Z.. .  
N19 G76 P... Q... R...  
N20 G76 X... Z... R... P... Q... F...  
N21 G0 X... Z...
```

Gdzie:

- X => Współrzędna początku cyklu wzdłuż osi X (jest także rzędną uzyskaną przez narzędzie w fazie oddalenia po zakończeniu każdego przejścia)
- Z => Współrzędna początku cyklu wzdłuż osi Z

1 BLOK G76

- **P** => Parametr P zawsze składa się z 6 cyfr (3 pary numerów)

1 para: numer przejść wykończeniowych (wartość od 00 do 99, zawsze dwucyfrowa).

Np. 00 nie ma żadnego przejścia wykończeniowego.

01 jedno przejście wykończeniowe.

02 dwa przejścia wykończeniowe.

2 para: wyjście stożkowe z gwintu (wartość od 00 do 99, zawsze dwucyfrowa).

Np. 00 wyjście pionowe gwintu.

05 wyjście stożkowe z gwintu 0.5 raza skoku (wartość równa połowie pełnego skoku).

10 wyjście stożkowe z gwintu 1 raz skok (wartość równa skokowi).



3 para: kąt gwintu (wartość dwucyfrowa, tylko 6 możliwości 00,29,30,55,60,80)

Np. 00 dla gwintów kwadratowych

55 dla gwintów Whitwortha

60 dla gwintów metrycznych

Jeżeli trzeba wykonać gwinty z kątem innym od 6 dostępnych, użyć wartość 00.

Podsumowując: **P010060** (1 przejście puste, wyjście pionowe na końcu gwintu, gwint z kątem 60°).

- **Q** => Głębokość minimalna przejścia (wyrażona w tysięcznych i bez znaku)  
Np. Q100=0.1mm.
- **R** => Głębokość przejścia obróbki wykończeniowej (promieniowa i wyrażona w mm. i bez znaku)  
Np. R0.02=0.02mm.

## 2 BLOK G76

- **X** => Średnica bruzdy gwintu
- **Z** => Współrzędna bezwzględna końca gwintu
- **R** => Stożkowość gwintowania (różnica promieniowa między średnicą początku gwintowania a średnicą końca gwintowania), wartość do wyrażenia ze znakiem. W razie gwintów cylindrycznych, parametr R nie jest wyrażany.

$R = (\text{ŚREDNICA POCZĄTKU GWINTU} - \text{ŚREDNICA KOŃCA GWINTU}) / 2$

- **P** => Wysokość promieniowa gwintu (wartość wyrażona w tysięcznych, bez numerów dziesiętnych i bez znaku)

Wartość zaprogramowana z P zależy od typu gwintu i jest następująca:

P=613 x Skok dla gwintów metrycznych ISO

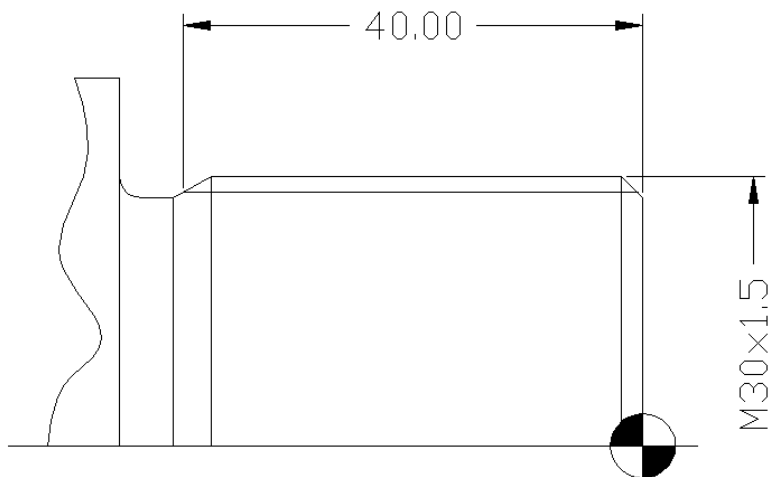
P=640 x Skok dla gwintów Whitwortha DIN 11

P=500 x Skok dla gwintów kwadratowych

Zatem: P1226 (dla gwintu metrycznego ISO skok 2)

- **Q** => Głębokość promieniowa pierwszego przejścia (wyrażona w tysięcznych i bez znaku)  
Np. Q250=0.25mm.
- **F** => Skok gwintu (wyrażony w mm.)  
Np. F1.5 dla gwintów skoku 1.5 mm.

Przykład gwintowania metrycznego zewnętrznego:



N17 T0101 (GWINTOWANIE ZEWNĘTRZNE)

N18 G54

N19 G97 S800 M3

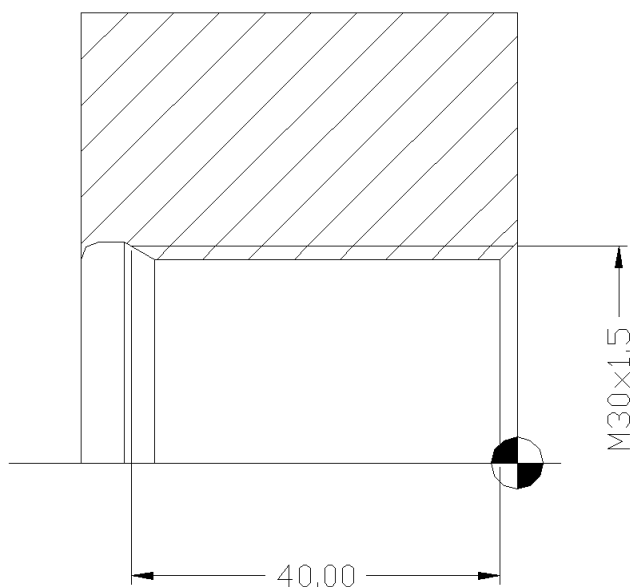
N20 G0 X32 Z6 M108

N21 **G76 P010060 Q100 R0.02**

N22 **G76 X28.161 Z-40 P919 Q250 F1.5**

N23 G0 X150 Z100

Przykład gwintowania metrycznego wewnętrznego:



N17 T0101 (GWINTOWANIE WEWNĘTRZNE)

N18 G54

N19 G97 S800 M3

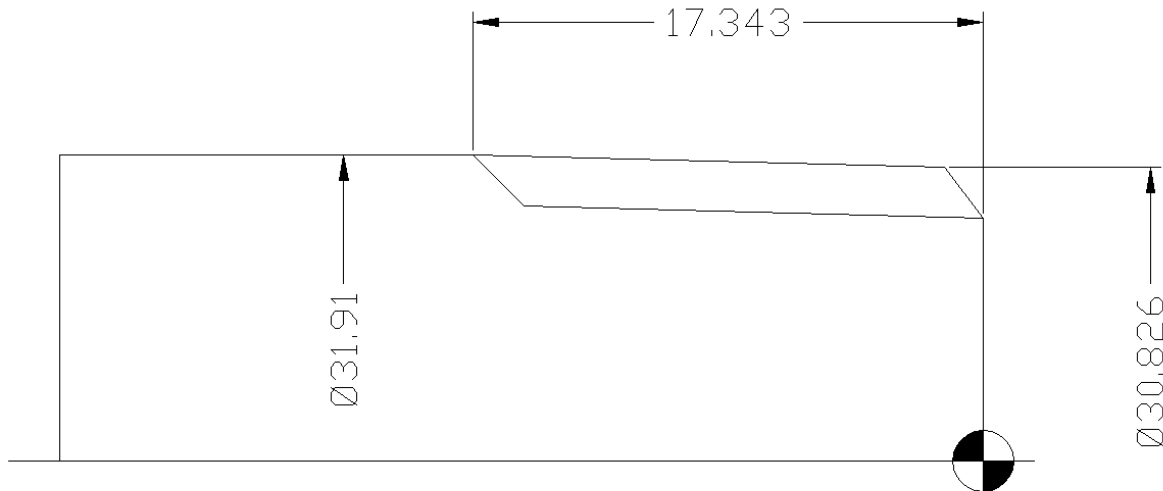
N20 G0 X25 Z6 M108

N21 **G76 P010060 Q100 R0.02**

N22 **G76 X30 Z-40 P919 Q250 F1.5**

N23 G0 X150 Z100

Przykład gwintowania stożkowego zewnętrznego 1" NPT (skok 14 gwintów x cal):



N17 T0101 (GWINTOWANIE STOŻKOWE)

N18 G54

N19 G97 S800 M3

N20 G0 X33 Z6 M108

N21 **G76 P010055 Q100 R0.02**

N22 **G76 X29.588 Z-17.343 P1161 Q250 F1.814 R-0.729**

N23 G0 X150 Z100

Aby wykonać gwintowanie stożkowe, należy wziąć pod uwagę, że:

- skok  $F = 25.4$  (komparacja między mm a calami) / 14 (n° gwintu x cal) = 1.814 mm
- P oblicza się mnożąc skok przez 640 ( $1.814 \times 640 = 1161$ )
- X bruzdy gwintu odnosi się do średnicy końcowej  $31.91 - [(0.64 \times 1.814) \times 2] = 29.588$
- początkowa średnica do obliczenia R jest taka, jak ta odnosząca się do Z rozpoczęcia (na przykład Z6), w tym przypadku, obliczając z zastosowaniem trygonometrii, wynika X30.451
- zatem R będzie wynosić  $(30.451 - 31.91):2 = -0.729$

#### **4.9 "G83" CYKL WIERCENIA CZOŁOWEGO**

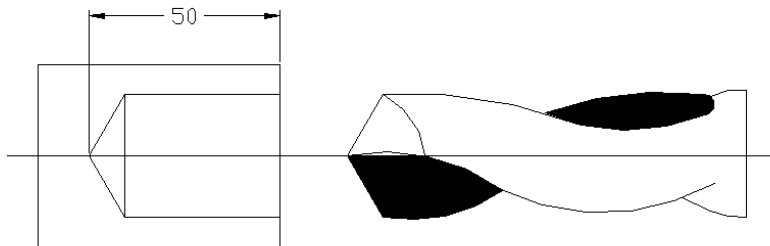
Funkcja "G83" uaktywnia cykl wiercenia czołowego.

Funkcją tą kiel konika wykonuje pewną serię przejść, w żądanej ilości, wyładowując i rozbijając wióry, oraz wracając na zakończenie cyklu w posuwie szybkim do punktu wyjściowego.

Cykl wiercenia czołowego może zawierać następujące kody:

- **Z** => Rzędna bezwzględna końca wiercenia
- **F** => Posuw wiercenia (wyrażony w mm/obrót)
- **Q** => Głębokość przejścia (wyrażona w tysięcznych)
- **P** => Postój na dnie otworu (wyrażony w tysięcznych sekundy)

Przykład:



N12 T0303 (WIERCENIE)

N13 G54

N14 G97 S800 M3

N15 G0 X0 Z5 M108

N16 **G83 Z-50 F0.12 Q10000**

N17 **G80**

N18 G0 X200 Z200

Kody Q i P , jeżeli nie są używane, mogą także nie być wpisane.

Cykl ten może być używany z rozbiciem lub wyładowaniem wiórów, zależnie od wartości parametru 5101 bit 2 (RTR); jeżeli wynosi 0 – rozbicie wiórów, jeżeli wynosi 1 – wyładowanie wiórów; jako default ten bit nastawiony jest na 1, a zatem jest to wyładowanie wiórów.

Należy ponadto pamiętać, że parametr 5114 określa:

- w przypadku wyładowania wiórów, odległość na jakiej ma się zatrzymywać kiel konika, w stosunku do ostatniego uzyskanego punktu, przy ponownym wchodzeniu do otworu po wyładowaniu,
- w przypadku rozbicia wiórów, na ile musi wycofać się kiel konika między jednym przejściem a drugim w trakcie wiercenia.

Aby anulować cykl wiercenia, należy zaprogramować funkcję G80 albo jakąkolwiek funkcję G z zespołu 01, zatem G0, G1, G2, lub G3.

N.B. We wszystkich modelach maszyn Graziano S.p.A., wyzerowanie narzędzi osiowych (kły, gwintowniki, frezy, itd.), wykonuje się tylko wzdłuż osi Z, należy jednak wziąć pod uwagę jak poniżej:

- dla tarczy osiowych wpisać 0 na X narzędzia używanego w tabeli narzędzia,
- dla tarczy promieniowych wpisać 170 (dla uchwytów narzędzi standard 85 mm) na X narzędzia używanego w tabeli narzędzia.

#### **4.10 "G84" CYKL CZOŁOWEGO GWINTOWANIA OTWORÓW**

Funkcja "G84" uaktywnia cykl gwintowania czołowego.

Funkcją tą gwintownik wykonuje wejście z posuwem równym skokowi gwintowania, redukcję posuwu i obroty trzpienia, w celu uzyskania końcowego punktu gwintowania w sposób równoczesny, odwrócenie obrotu trzpienia, przyspieszenie równoczesne trzpienia i osi, oraz powrót do punktu wyjściowego.

Cykl gwintowania czołowego może zawierać następujące kody:

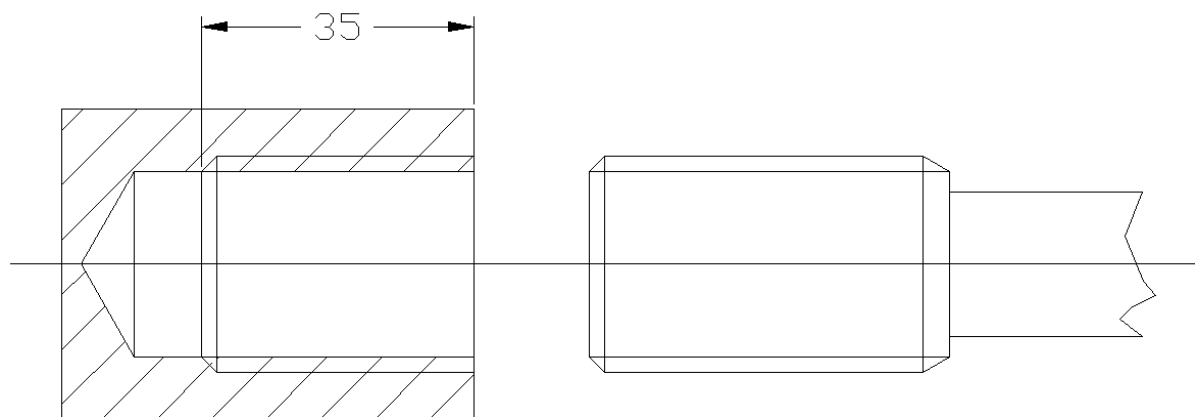
- **Z** => Rzędna bezwzględna końca gwintowania.
- **F** => Skok gwintowania (wyrażony w mm/obrót).

Stosując gwintowanie nie sztywne w bloku poprzedzającym cykl G84, należy określić kierunek obrotu gwintowania i wejście, stosując kod G840:

- **G840 M3** => Dla gwintowania z kierunkiem obrotu trzpienia na wejściu M3
- **G840 M4** => Dla gwintowania z kierunkiem obrotu trzpienia na wejściu M4

N.B. W maszynach wyposażonych w przeciwtrzępień, stosować **G840 M303** albo **G840 M304** do określenia kierunku obrotu przeciwtrzępienia na wejściu.

Przykład:



N12 T0404 (GWINTOWANIE M10 x 1.5)

N13 G54

N14 G97 S300 M3

N15 G0 G95 X0 Z5 M108

N16 **G840 M3** (uaktywnia gwintowanie nie sztywne z kierunkiem obrotu na wejściu M3)

N17 **G84 Z-35 F1.5**

N18 **G80**

N19 G0 X200 Z200

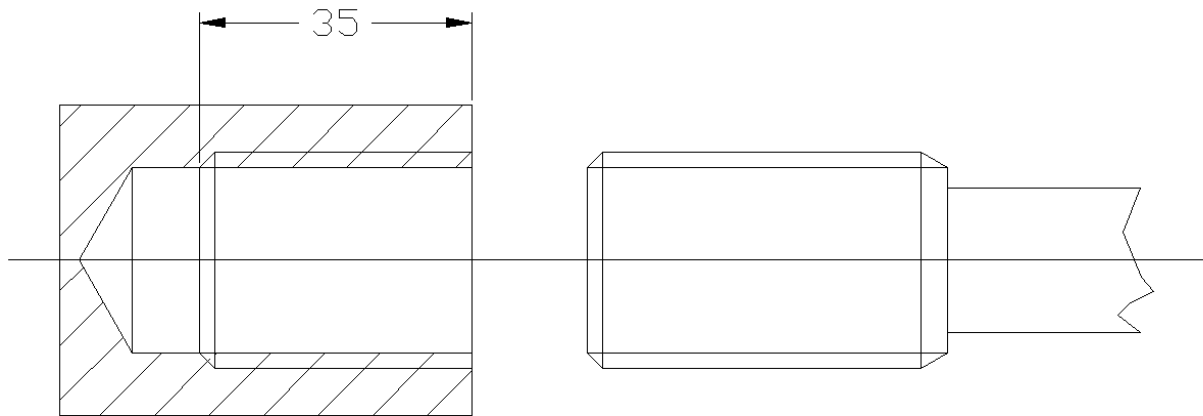
**Aby anulować cykl gwintowania, należy zaprogramować funkcję G80.**

Cykl ten może być używany do gwintowania z kompensatorem, jak i do gwintowania bez kompensatora (to jest sztywnego).

W razie gwintowania sztywnego, należy zaprogramować w bloku poprzedzającym cykl G84, funkcję **M229 S....** (gdzie S... jest numerem obrotów gwintowania sztywnego).

Stosując funkcję gwintowania sztywnego M229, nie jest już konieczne użycie funkcji G840 do określenia kierunku obrotu na wejściu gwintownika, gdyż CNC stosuje M obrotu aktywnego w momencie aktywacji cyklu gwintowania.

Przykład gwintowania sztywnego:



N12 T0404 (GWINTOWANIE SZTYWNE M10 x 1.5)

N13 G54

N14 G97 S300 M3

N15 G0 G95 X0 Z5 M108

N16 **M229 S300 (AKTYWACJA GWINTOWANIA SZTYWNEGO)**

N17 **G84 Z-35 F1.5**

N18 **G80**

N19 G0 X200 Z200

**Aby anulować cykl gwintowania sztywnego, należy zaprogramować funkcję G80.**



## **5.0 PODPROGRAMY I PROGRAMOWANIE PARAMETRYCZNE**

Podprogramy używane są do powtórzenia tej samej operacji większą ilość razy, używając wewnątrz tych samych funkcji i współrzędnych, znanych już uprzednio operatorowi.

Programowanie parametryczne pozwala przydzielić kodom programu, zamiast stałych wartości (wartości cyfrowe), wartości zmienne (parametry lub zmienne #). Do jednej zmiennej można przydzielić wartość poprzez program, z okna MDI, albo wprowadzając ją do tabeli samych zmiennych.

Zmienna programowana jest z adresem # z następującym po nim numerem.

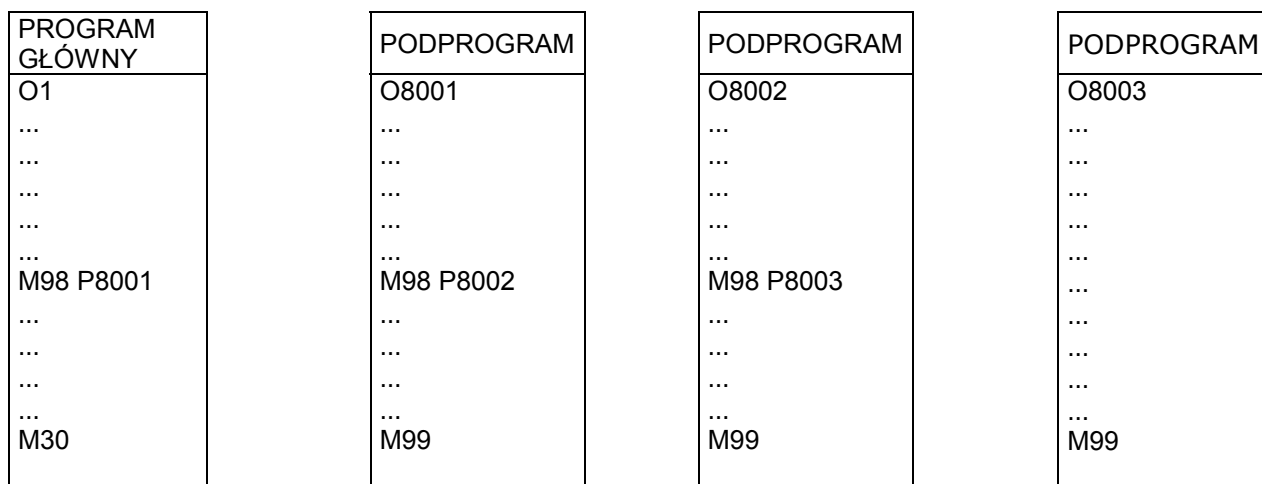
### **5.1 “M98” / “M99” UŻYCIĘ PODPROGRAMÓW**

Program można podzielić na program główny i na podprogramy.

Zwykle CNC pracuje pod kontrolą programu głównego, ale gdy spotka polecenie wywołujące podprogram, kontrola przechodzi do podprogramu. Gdy następnie spotka polecenie powrotu do programu głównego, kontrola oddawana jest programowi głównemu.

Podprogramy mogą być używane gdy istnieją stałe powtarzalne sekwencje, ułatwiając programowanie.

Podprogram może być wywołany z programu głównego. Wywołany podprogram może z kolei wywołać inny podprogram. Wywołania podprogramów mogą być zagnieżdżone aż do czterech poziomów, tak jak przedstawiono poniżej:



Poziom 1

Poziom 2

Poziom 3

Podprogram jest normalnym programem kończącym się funkcją M99. Wewnątrz podprogramów mogą być użyte te same funkcje, których używa się w programach głównych (np. cykle stałe, funkcje geometryczne, itd.).

Aby ułatwić ich użycie, zaleca się nazwanie podprogramów od O8001 do O8999 (programy główne od O1 do O8000).

---

Podprogram wykonywany jest wówczas, gdy zostaje wywołany z programu głównego, lub z innego podprogramu.

Aby wywołać podprogram, wpisać:

<b>M98 P</b>	<b>OOOO</b>	<b>OOOO</b>
Numer	Nazwa	
powtórzeń	podprogramu	
(max 9999)		

Gdy numer powtórzeń jest pominięty, CNC przyjmuje wartość 1.

Przykład: trzeba powtórzyć kolejno 6 razy podprogram 8003

**M98 P68003**

Instrukcja “**M99**” zamykająca podprogram służy do powrotu do programu głównego (albo do podprogramu) w bloku natychmiast następującym po tym uruchamiającym sam podprogram.

Gdyby chciano wykonać powrót z podprogramu do wcześniej określonego bloku a nie do bloku natychmiast następującego po tym w jakim został uruchomiony, do M99 należy dodać blok do jakiego chce się wrócić, z uprzednią literą P.

PROGRAM GŁÓWNY	PODPROGRAM
N10	O8003
N20	N10
N30	N20
N40	N30
N50	N40
N60	N50
M98P8003	N60
N70	N70
N80	N80
N90	N90
N100	N100 M99P80
N110 M30	M30

Po zakończeniu wykonania podprogramu, CNC wraca w programie głównym do bloku N80.

Funkcja **M99** (która zwykle zamyka podprogram), może być używana także w programie głównym jako skok bezwarunkowy (aby zawsze przeskoczyć do wcześniej określonego bloku).

O1 (PROGRAM GŁÓWNY)

N10

N20

N30 /**M99 P70** (SŁUŻY DO PRZESKOCZENIA, W SPOSÓB OPCYJNY, CZĘŚCI PROGRAMU OD BLOKU 30 DO BLOKU 70, PATRZ ZASTOSOWANIE ZAZNACZONEGO BLOKU)

N40

N50

N60

N70

N80

N90

N100 M30

Albo, aby powtarzać w nieskończoność pewną część programu:

O2 (PROGRAM GŁÓWNY)

N10

N20

N30

N40

N50

N60

N70

N80

N90 **M99** (PRZESKAKUJE DO PIERWSZEGO BLOKU I POWTARZA PROGRAM W  
NIESKOŃCZONOŚĆ)

N100 M30

---

## **5.2 “ # “ PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM ZMIENNYCH**

Programowanie stosujące zmienne, zwane także parametrycznym, używa także instrukcji arytmetycznych i warunkowych instrukcji przeskoku. W ten sposób ma się możliwość rozwinięcia programów ogólnego zastosowania, lub dostosowanych do specyficznych wymogów klienta.

### **ZMIENNE**

Dostępne są cztery typy zmiennych:

<b>Od #1 do #33</b>	<b>ZMIENNE LOKALNE</b>	Mogą być używane tylko wewnątrz jakiegś makro i nie przydzielone równocześnie do innych makro. Przy włączeniu, zawartość tych makro jest żadna, gdyż są „ulotne”.
<b>Od #100 do #149</b>	<b>ZMIENNE WSPÓLNE</b>	Mogą być przydzielone równocześnie do innych makro. Przy włączeniu, zawartość tych makro jest żadna, gdyż są „ulotne”.
<b>Od #500 do #999</b>	<b>ZMIENNE WSPÓLNE</b>	Są jak zmienne od <b>#100 do #149</b> z różnicą, że są „stabilne”, gdyż zachowują ich zawartość także przy wyłączonej maszynie.
<b>Od #1000 do #....</b>	<b>ZMIENNE SYSTEMU</b>	Używa się ich do odczytu i zapisu różnych danych w CNC, jak pozycja narzędzia, osi, czy wartości korekt narzędzi, itd.

Zmienne wspólne “stabilne”, będące do dyspozycji klienta do programowania parametrycznego, są zawarte między **#533** a **#699**; gdyż inne zmienne wspólne “stabilne” używane są przez Graziano S.p.A. do innych specyficznych operacji.

---

## OPERACJE ARYTMETYCZNE

Dostępnych jest dziesięć typów operacji arytmetycznych:

### 1. Definicja i wymiana zmiennych

Przykład:

**#101=1005**

**#101=#110**

**#101=-#112**

### 2. Dodawanie

Przykład:

**#101=#110+#111**

lub

**#101=#110+7**

### 3. Odejmowanie

Przykład:

**#101=#110-#111**

lub

**#101=#110-7**

### 4. Mnożenie

Przykład:

**#101=#110\*#111**

lub

**#101=#110\*7**

### 5. Dzielenie

Przykład:

**#101=#110/#111**

lub

**#101=#110/7**

6. Pierwiastek kwadratowy

Przykład:

**#101=SQRT[#110]**

lub

**#101=SQRT[5]**7. Sinus

Przykład:

**#101=SIN[#110]**

lub

**#101=SIN[30]**8. Cosinus

Przykład:

**#101=COS[#110]**

lub

**#101=COS[30]**9. Tangens

Przykład:

**#101=TAN[#110]**

lub

**#101=TAN[30]**10. Arcus tangens

Przykład:

**#101=ATAN[#110] / [#103]**

## INSTRUKCJE PRZESKOKU WARUNKOWEGO I BEZWARUNKOWEGO

Dostępnych jest siedem typów przeskoków warunkowych i bezwarunkowych:

1. Przeskok bezwarunkowy

Przykład:

**GOTO1000** (przeskakuje do bloku N1000)

---

## 2. Przeskok warunkowy, jeżeli jednakowy

Przykład:

**IF[#101 EQ #102] GOTO1000** (przeskakuje do bloku N1000 jeżeli parametr #101 jest jednakowy z parametrem #102; jeżeli dwa parametry są różne, przechodzi do bloku następnego).

## 3. Przeskok warunkowy, jeżeli różny

Przykład:

**IF[#101 NE #102] GOTO1000** (przeskakuje do bloku N1000 jeżeli parametr #101 jest różny od parametru #102; jeżeli dwa parametry są jednakowe, przechodzi do bloku następnego).

## 4. Przeskok warunkowy, jeżeli większy

Przykład:

**IF[#101 GT #102] GOTO1000** (przeskakuje do bloku N1000 jeżeli parametr #101 jest większy od parametru #102; jeżeli parametr #102 jest większy lub jednakowy jak parametr #101, przechodzi do bloku następnego).

## 5. Przeskok warunkowy, jeżeli mniejszy

Przykład:

**IF[#101 LT #102] GOTO1000** (przeskakuje do bloku N1000 jeżeli parametr #101 jest mniejszy od parametru #102; jeżeli parametr #102 jest mniejszy lub jednakowy jak parametr #101, przechodzi do bloku następnego).

## 6. Przeskok warunkowy, jeżeli większy, lub jednakowy

Przykład:

**IF[#101 GE #102] GOTO1000** (przeskakuje do bloku N1000 jeżeli parametr #101 jest większy lub jednakowy jak parametr #102; jeżeli parametr #102 jest większy od parametru #101, przechodzi do bloku następnego).



---

#### 7. Przeskok warunkowy, jeżeli mniejszy, lub jednakowy

Przykład:

**IF[#101 LE #102] GOTO1000** (przeskakuje do bloku N1000 jeżeli parametr #101 jest mniejszy lub jednakowy jak parametr #102; jeżeli parametr #102 jest mniejszy od parametru #101, przechodzi do bloku następnego).

W fazie programowania z użyciem zmiennych, zaleca się wprowadzenie funkcji **M95** (stop czytania). Funkcja ta wprowadzona na zakończenie operacji matematycznych, które poprzedzają przeskok lub wywołanie podprogramu, gwarantuje aby obliczenia były zakończone, oraz aby pamięć obliczeniowa CNC była "czysta".

### **5.3 "M18" UŻYCIĘ LICZNIKA OBRABIANEJ CZĘŚCI**

Funkcja M18 wykonuje wzrost numeracji obrabianych części.

Funkcja ta jest aktywna tylko w trybie AUTO i może być użyta dwoma sposobami:

A – jako zwykły licznik obrabianych części.

B – można nastawić ilość żądanych części, a po jej osiągnięciu można zatrzymać maszynę.

A – W razie gdyby chciano użyć tej funkcji jako zwykłego licznika obrabianych części, wystarczy wprowadzić do programu funkcję M18, zapisaną w bloku bez innych instrukcji.

Każdorazowo jak odczytywana jest w trybie AUTO ta funkcja, automatycznie zwiększane jest o 1 jednostkę pole "OBROBIONE CZĘŚCI" ("PEZZI LAVORATI") w tabeli licznika części; aby wejść do tabeli, nacisnąć klawisz OFFSET-SETTING, nacisnąć klawisz PRZYGOTUJ (PREPARA), nacisnąć STRONA W DÓŁ (PAGINA GIU'), aż do tabelki PRZYGOTUJ-CZAS (PREPARA-TEMPO), kolumna ŻĄDANE CZĘŚCI ("PEZZI RICHIESTI") zawsze musi być nastawiona na 0.

B – W razie gdyby chciano zatrzymać maszynę po osiągnięciu żądanej ilości obrobionych części, należy do programu wprowadzić funkcję M18, zapisaną w bloku bez innych instrukcji, a po niej zmienną #1004.

Za każdym razem jak w trybie AUTO odczytywana jest funkcja M18, automatycznie wzrasta o 1 jednostkę pole "OBROBIONE CZĘŚCI" w tabeli licznika części; aby wejść do tabeli, należy nacisnąć klawisz OFFSET-SETTING, nacisnąć klawisz software PRZYGOTUJ, nacisnąć STRONA W DÓŁ, aż do tabelki PRZYGOTUJ-CZAS, a w kolumnie „ŻĄDANE CZĘŚCI” należy wpisać ilość części, przy których osiągnięciu maszyna ma się zatrzymać.

Na przykład:

.....

.....

**M18** (przyrost ilości obrobionych części)

**IF[#1004 EQ1]GOTO50** (jeżeli ilość obrobionych części równa się ilości żądanych części, przeskakuje do bloku N50)

.....

.....

**N50 M30**

Zmienna #1004 przyjmuje wartość 1 gdy ilość "OBROBIONYCH CZĘŚCI" jest taka sama jak ilość "ŻĄDANYCH CZĘŚCI", przeskakując tak jak w powyższym przykładzie, do bloku N50 i zatrzymując program.

W razie gdy ilość obrobionych części nie była taka jak ilość żądana, zmienna #1004 przyjmuje wartość 0 i program przechodzi do następnego bloku bez wykonywania żadnego przeskoku.

Na przykładzie widać przeskok bezpośrednio do funkcji M30, ale możnaby najpierw wykonać uwolnienie osi, zatrzymanie trzpienia, lub jakąkolwiek inną żadaną operację.

## **6.0 OBRÓBKA Z “OSIĄ C” I NARZĘDZIAMI ZMECHANIZOWANYMI**

Oś **C** jest opcją pozwalającą zaprogramować ruchy trzpienia, uważane jako przesunięcia kątowe, wykonane z programowalnym posuwem.

Oznacza to, że trzpień nie odpowiada już funkcjom S (obr./min.) oraz M (kierunek obrotu), ale staje się prawdziwą osią zaprogramowaną z adresem “**C**”.

Z osią C można zatem wykonać wiercenia, obróbki frezarskie profili (kliny, mimośrodę, krzywki, itd.), poprzez użycie specyficznych narzędzi, nazywanych zmechanizowanymi.

### **6.1 NARZĘDZIA ZMECHANIZOWANE**

Opcja “osi **C**”, przewiduje zastosowanie specyficznych głowic rewolwerowych do poruszania zmechanizowanych modułów.

Zmechanizowane moduły są to głowice rewolwerowe osiowe i promieniowe, na których zamontowane są narzędzia do obróbek frezarskich, wiertarskich i gwintowania.

Zmechanizowane narzędzia standardowe, podzielone są na dwie grupy:

- moduły zmechanizowane **osiowe**; używane do obróbek powierzchni czołowych,
- moduły zmechanizowane **promieniowe**; używane do obróbek na średnicy części.

Aby uaktywnić lub zdezaktywować obrót modułów, stosuje się następujące funkcje:

- **M103** Kierunek obrotu zmechanizowanego modułu, zgodnie ze wskaz. zegara.
- **M104** Kierunek obrotu zmechanizowanego modułu, odwrotnie do wskaz. zegara.
- **M105** Zatrzymanie obrotu zmechanizowanego modułu.
- **S.....** Nastawienie numeru obr./min. zmechanizowanego modułu.
- **G94** Nastawienie posuwu w mm/min.

### **ZMECHANIZOWANE MODUŁY MOGĄ BYĆ ZAMONTOWANE NA WSZYSTKICH POZYCJACH TARCZY GŁOWICY REWOLWEROWEJ.**

---

Funkcja S.... odpowiada rzeczywistej liczbie obrotów silnika głowicy rewolwerowej, zatem konieczne należy znać przełożenie przekładni modułu (moduły dostarczane przez Graziano S.p.A. mają zwykle przełożenie 1:1).

N.B. Ważne, aby funkcja **S....** była wpisana do bloku z kierunkiem obrotu modułu zmechanizowanego (**M103** lub **M104**). Ten sam blok nie może zawierać innych instrukcji.

Przykład:

N17 .....

N18 **M104 S2000** ; Numer obrotów i kierunek modułu obrotowego

Przykład funkcji używanych do modułów zmechanizowanych:

N17 .....

N18 T0101 ; Wywołanie narzędzia tokarskiego

N19 .....

N20 ..... ; Obróbka toczna

N21 .....

N22 T0302 ; Wywołanie narzędzia frezarskiego

N23 G54 ; Aktywacja początku

N24 **M103 S1000** ; Numer obrotów i kierunek obrotu modułu

N25 G94 F500 ; Nastawienie posuwu mm/min.

N26 .....

N27 ..... ; Obróbka z modułem zmechanizowanym

N28 .....

N29 **M105** ; Zatrzymanie obrotu modułu

N30 T0202 ; Wywołanie narzędzia tokarskiego

N31 G95 ; Nastawienie posuwu mm/obr.

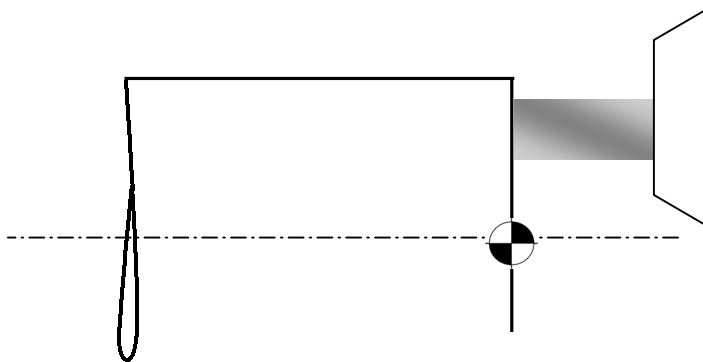
N32 .....

## **6.2 ZEROWANIE NARZĘDZI ZMECHANIZOWANYCH**

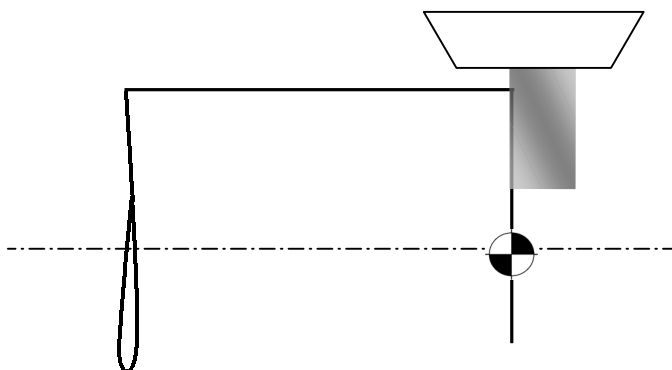
Wszystkie narzędzia zamontowane na modułach zmechanizowanych (frezy, kły, gwintowniki, itd.), zeruje się taką samą procedurą, jak tą stosowaną do noży tokarskich.

Moduły zmechanizowane osiowe => Zeruje się tylko wzdłuż osi Z, a odnośnie długości narzędzia wzdłuż osi X, należy wziąć pod uwagę jak poniżej:

- dla tarcz osiowych wpisać 0 na X używanego narzędzia w tabeli narzędzia,
- dla tarcz promieniowych wpisać 170 na X (dla uchwytów narzędzi standardowych 85 mm) narzędzia używanego w tabeli narzędzi.



Moduły zmechanizowane promieniowe => Zerują się na obu osiach (X i Z), jak zwykły nóż tokarski. Przy zerowaniu na osi Z, należy wziąć pod uwagę, czy wyzerować narzędzie w stosunku do obrotowej osi frezu, czy na boku samego frezu.



---

### **6.3 “M14” OŚ C**

Opcja osi C aktywowana jest przez funkcje **M14** i **G28 C0**, a aby wyjść z tej opcji i powrócić więc do sposobu toczenia, wystarczy zaprogramować funkcję **M15**.

Przykład:

N26 .....	
N27 <b>M14</b>	; Włączenie osi C na trzpieniu głównym
N28 <b>G28 C0</b>	; Odniesienie osi C
N29 T0303	; Wywołanie narzędzia
N30 G54	; Aktywacja początku pracy
N31 M103 S1000	; Aktywacja numeru obrotów i kierunku obrotu
N32 G0 X... Z... C0	; Nastawienie osi C
N33 G94	; Nastawienie posuwu mm/min.
N34 .....	; Obróbka z narzędziami zmechanizowanymi
N35 .....	
N36 M105	; Zatrzymanie obrotu modułu obrotowego
N37 <b>M15</b>	; Wyłączenie osi C na trzpieniu głównym
N38 G95	; Nastawienie posuwu mm/obr.
N39 .....	

Blok, do którego wprowadzona jest funkcja **G28 C0** nie może zawierać innych instrukcji.

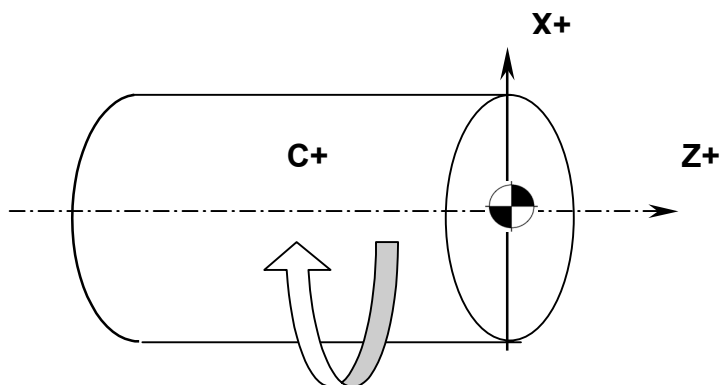
Można użyć opcji osi **C** trzema różnymi sposobami:

- **Współrzędne rzeczywiste.**
- **Współrzędne urojone (G112).**
- **Interpolacja walcowa (G107).**

#### **6.4 PROGRAMOWANIE WE WSPÓŁRZĘDNYCH RZECZYWISTYCH**

Przy wykonywaniu funkcji **M14** i **G28 C0**, maszyna nastawia się aby pracować we “współrzędnych rzeczywistych”.

X..... Z..... C .....



Gdzie :

- **X** => Współrzędna rzeczywista osi X, musi być zaprogramowana z wartością średnicową.
- **Z** => Współrzędna bezwzględna osi Z.
- **C** => Współrzędna bezwzględna do nastawienia osi C na trzpieniu głównym.

Kierunek dodatni odpowiada kierunkowi obrotu M4 głównego trzpienia.

Kod **C** jest programowany jako wartość kątowa wyrażona w setnych stopnia, aż do maksymalnie trzeciej dziesiętnej cyfry.

Przykład:

**N51 G0 C180.123**

Oś **C** używana we współrzędnych rzeczywistych, pozwala na wykonanie czołowego i promieniowego wiercenia, czołowego i promieniowego gwintowania, gniazd wpustowych, współśrodkowych owalnych szczelin czołowych, oraz śrubowego frezowania na zewnętrznej średnicy przedmiotu.

Jeżeli chce się wykonać przyrostowe przeniesienie osi C, można użyć funkcji **H....**

Przykład:

**N32 G0 H90** (oś C przenosi się przyrostowo o 90 stopni w stosunku do punktu, w jakim się znajduje).

Kod **H** jest ponadto używany, gdy trzeba wykonać przeniesienia osi C z wartością wyższą od 360° (wykonanie spirali, gwintów, albo do użycia zmechanizowanego modułu jako kombinowanego szlifowania przy obrocie trzpienia).

Przykład:

N32 **G1 H3600** (oś C przenosi się przyrostowo o 3600 stopni, wykonując w ten sposób 10 obrotów trzpienia).

N.B. W osi C nie można użyć cykli stałych GE FANUC (G71,G72 itd.), ani funkcji geometrycznych (kąta ,A ukosu ,C i promienia R), ale tylko kody ISO (G0, G1, G2, G3, G4,G41,G42,G40).

### **6.5 “M12 / M13” UŻYCIĘ HAMULCA TRZPIENIA**

Maszynty wyposażone w opcję osi C posiadają hamulec, który działa na stałą tarczę przy trzpieniu, wstrzymując obrót pod wpływem ewentualnego naprężenia obróbki. Funkcje do zarządzania hamulca są następujące:

- **M12** ⇒ Aktywacja hamulca trzpienia
- **M13** ⇒ Dezaktywacja hamulca trzpienia

Użycie hamulca zalecane jest przy wykonywaniu frezowania i wiercenia przy zatrzymanym trzpieniu, to znaczy, gdy używa się osi C jako pochylenia trzpienia (rodzaj podzielnicy), aby zapewnić większą stabilność systemu (np. wykonując wiercenia otworów, gwintowanie otworów, gniazda wpustowe, itd.).

Nie można używać hamulca (**M12**) w czasie gdy jest aktywny obrót trzpienia, albo w trakcie programowania współrzędnych (G112 lub G107), gdyż interpolacja osi wymaga ruchu trzpienia, który automatycznie zdezaktywowałby hamulec.



## **6.6 "G83" CYKL WIERCENIA CZOŁOWEGO**

Funkcja "G83" uaktywnia cykl wiercenia czołowego z narzędziami zmechanizowanymi.

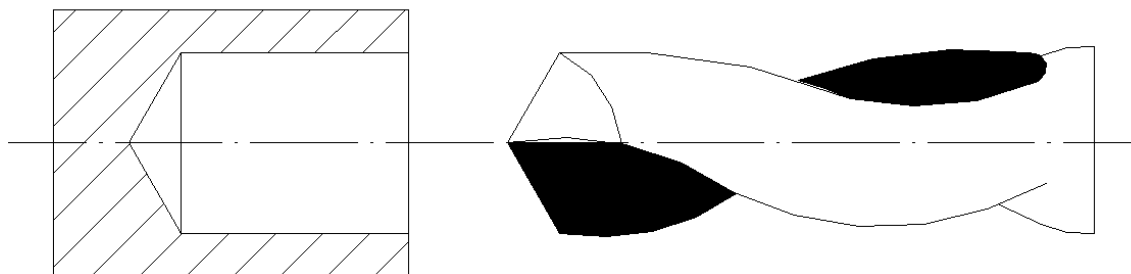
Funkcją tą kiel konika wykonuje pewną serię przejść, w żądanej ilości, wyrzucając lub rozbijając wióry i wracając na końcu cyklu w posuwie szybkim do punktu wyjściowego.

Cykl wiercenia czołowego może zawierać następujące kody:

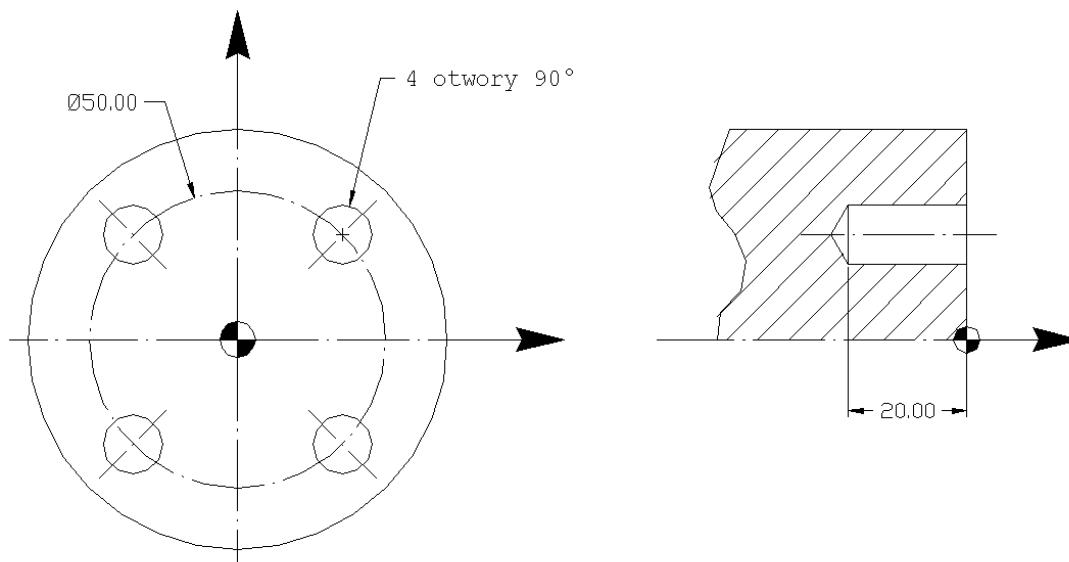
- **Z** => Rzędna bezwzględna końca wiercenia
- **F** => Posuw wiercenia (wyrażony w mm/minutę)
- **Q** => Głębokość przejścia (wyrażona w tysięcznych)
- **P** => Postój na dnie otworu (wyrażony w tysięcznych sekundy)
- **R** => Odległość przyrostowa od punktu wyjściowego cyklu, do początkowego punktu otworu

Z wszystkich uprzednio opisanych parametrów, jedynymi obowiązkowymi są: **Z** (rzędna końca wiercenia), oraz **F** (posuw wiercenia); pozostałe parametry muszą być zaprogramowane tylko wtedy, gdy są rzeczywiście używane. W razie gdy będzie używany parametr **R**, odległość między punktem wyjściowym cyklu a punktem wyjściowym otworu, wykonywana jest w posuwie szybkim. Ewentualne wyrzucenia (parametr **Q**) odbywają się w punkcie wyjściowym otworu, a na zakończenie wiercenia, kiel wraca do początkowego punktu cyklu.

N.B. W razie powtarzania większej ilości wierceń gdzie używa się parametru **Q**, musi on być powtarzany przy każdym odpowiedniku każdego otworu, gdyż nie jest funkcją trybu. W razie gdyby był używany parametr **P**, postój jest wykonywany tylko w końcowym punkcie wiercenia. Aby anulować cykl wiercenia, należy zaprogramować funkcję **G80**, albo jakąkolwiek funkcję **G** z grupy 01, a więc G0, G1, G2, lub G3.



Przykład: wykonanie 4 otworów osiowych, głębokość 20 mm. na średnicy 50



N34 ....TOCZENIE

N35 M14

N36 G28 C0

N37 T0101 (KIEŁ OSIOWY)

N38 G54

N39 G97 M103 S2000

N40 G94

N41 G0 X50 Z5 M108

N42 **C0 M12**

N43 **G83 Z-20 F100**

N44 **C90 M12**

N45 **C180 M12**

N46 **C270 M12**

N47 **G80**

N48 G0 X200 Z200 M13

N49 M105

N50 M15

N51 G95

N52 M30

N.B. FUNKCJE M12/M13 DO UŻYCIA HAMULCA TRZPIENIA SĄ FAKULTATYWNE.

---

Cykl ten może być użyty z rozbiciem lub wyrzucaniem wiórów, zależnie od wartości parametru 5101 bit 2 (jeżeli wynosi 0 – rozbicie wiórów, jeżeli wynosi 1 – wyrzucenie wiórów), jako default bit ten nastawiony jest na 1, a zatem na wyrzucanie wiórów.

Parametr 5114 określa:

- w przypadku wyrzucania wiórów, na jakiej odległości musi zatrzymywać się kieł w stosunku do ostatniego uzyskanego profilu, aby ponownie wejść do otworu po wyrzuceniu wiórów,
- w przypadku rozbijania wiórów, na ile kieł musi się wycofać między jednym a drugim przejściem wiercenia.

## **6.7 "G87" CYKL WIERCENIA PROMIENIOWEGO**

Funkcja "G87" uaktywnia cykl wiercenia promieniowego z narzędziami zmechanizowanymi.

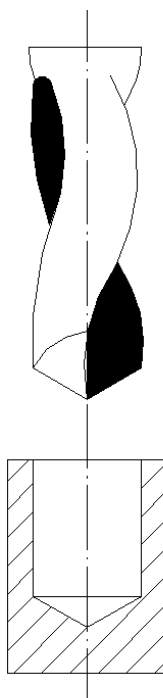
Funkcją tą konik wykonuje pewną serię przejść, w żądanej ilości, wyrzucając lub rozbijając wióry i powracając na końcu cyklu w posuwie szybkim do punktu wyjściowego, lub do punktu zwanego R.

Cykl wiercenia promieniowego może zawierać następujące kody:

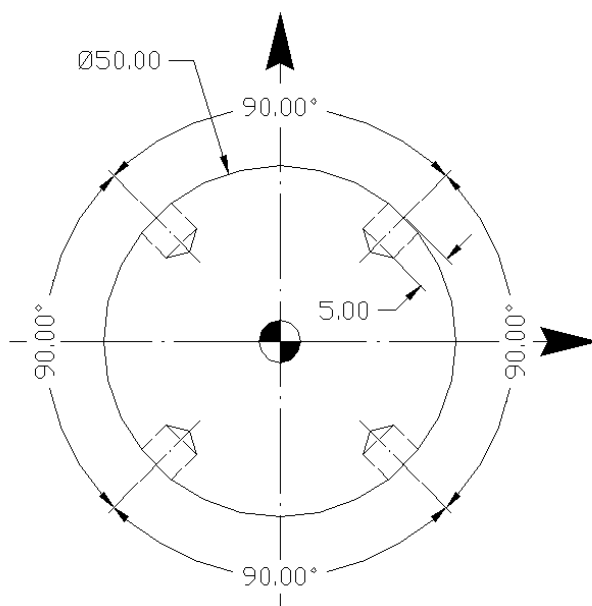
- **X** => Rzędna bezwzględna końca wiercenia.
- **F** => Posuw wiercenia (wyrażony w mm/minutę).
- **Q** => Głębokość przejścia (wyrażona w tysięcznych).
- **P** => Postój na dnie otworu (wyrażony w tysięcznych sekundy).
- **R** => Odległość przyrostowa od punktu wyjściowego cyklu do punktu początku otworu.

Z wszystkich parametrów opisanych powyżej, jedynymi obowiązkowymi są: X (rzędna końca wiercenia), oraz F (posuw wiercenia); wszystkie pozostałe parametry muszą być zaprogramowane tylko wtedy, gdy są rzeczywiście używane. W razie gdyby był używany parametr R, odległość między punktem wyjściowym cyklu a punktem wyjściowym otworu, wykonywana jest w posuwie szybkim. Ewentualne wyrzucenia (parametr Q), odbywają się w punkcie wyjściowym otworu, a na zakończenie wiercenia kiel wraca do początkowego punktu cyklu.

N.B. W przypadku powtarzania większej ilości wierceń gdzie używa się parametru Q, musi on być powtarzany przy każdym odniesieniu każdego otworu, gdyż nie jest funkcją trybu. W razie gdyby był używany parametr P, postój jest wykonywany tylko w końcowym punkcie wiercenia. Aby anulować cykl wiercenia, należy zaprogramować funkcję G80, lub jakąś funkcję G grupy 01, tj. G0, G1, G2, lub G3.



Przykład: wykonanie 4 otworów promieniowych 20 mm od zera obrabianej części



N34 ....TOCZENIE

N35 M14

N36 G28 C0

N37 T0101 (KIEŁ PROMIENIOWY)

N38 G54

N39 G97 M103 S2000

N40 G94

N41 G0 X55 Z5

N42 Z-20 M108

N43 **C0 M12**

N44 **G87 X40 F100**

N45 **C90 M12**

N46 **C180 M12**

N47 **C270 M12**

N48 **G80**

N49 G0 X200 Z200 M13

N50 M105

N51 M15

N52 G95

N53 M30

N.B. FUNKCJE M12/M13 DO UŻYCIA HAMULCA TRZPIENIA SĄ FAKULTATYWNE.

---

Cykl ten może być używany z rozbiciem lub wyrzucaniem wiórów, w zależności od wartości parametru 5101 bit 2 (jeżeli wynosi 0 – rozbicie wiórów, jeżeli wynosi 1 – wyrzucenie wiórów); jako default bit ten nastawiony jest na 1, a zatem na wyrzucanie wiórów.

Parametr 5114 określa:

- w przypadku wyrzucania wiórów, na jakiej odległości kieł ma się zatrzymać, w stosunku do ostatniego uzyskanego punktu, aby ponownie wejść do otworu po wyrzuceniu wiórów,
- w przypadku rozbijania wiórów, na ile kieł musi się wycofać między jednym a drugim przejściem wiercenia.

### **6.8 "G84" CYKL CZOŁOWEGO GWINTOWANIA OTWORÓW**

Funkcja "G84" uaktywnia cykl osiowego gwintowania otworów.

Z funkcją tą gwintownik wykonuje wejście z posuwem równym skokowi gwintowania, odwrócenie obrotu modułu, równoczesne przyspieszenie zmechanizowanego narzędzia i osi, oraz powrót do punktu wyjściowego.

Cykl gwintowania osiowego zawiera następujące kody:

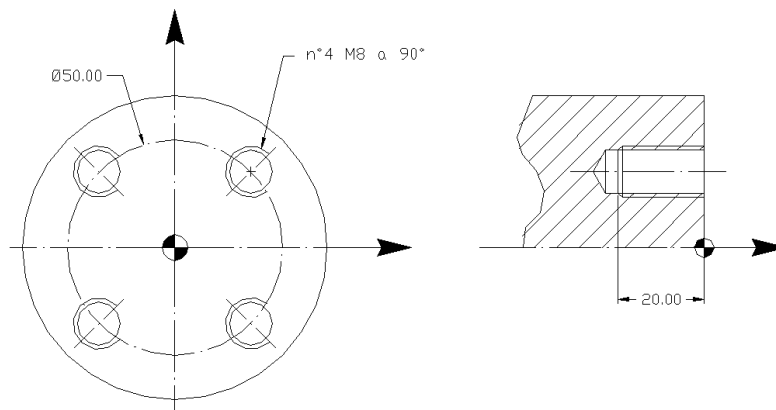
- **Z** => Rzędna bezwzględna końca gwintowania.
- **F** => Skok gwintowania (wyrażony w mm/obrót lub w mm/minutę).

Stosując gwintowanie nie sztywne, to znaczy używając kompensującej tulei zaciskowej, w bloku poprzedzającym cykl G84, należy określić kierunek obrotu modułu na wejściu, stosując kod G840:

- **G840 M103** => Dla gwintowania z kierunkiem obrotu modułu zmechanizowanego na wejściu M103.
- **G840 M104** => Dla gwintowania z kierunkiem obrotu modułu zmechanizowanego na wejściu M104.

**Aby anulować cykl gwintowania otworów, należy zaprogramować funkcję G80.**

Przykład osiowego, nie sztywnego gwintowania otworów:



N17 M14

N18 G28 C0

N19 T0707 (OSIOWE GWINTOWANIE OTWORÓW M8)

N20 G54

N21 G97 M103 S300

N22 G0 G95 X50 Z5 M108

N23 **G840 M103**

N24 **C0 M12**

N25 **G84 Z-20 F1.25**

N26 **C90 M12**

N27 **C180 M12**

N28 **C270 M12**

N29 **G80**

N30 **G0 X150 Z50 M13**

N31 **M105**

N32 **M15**

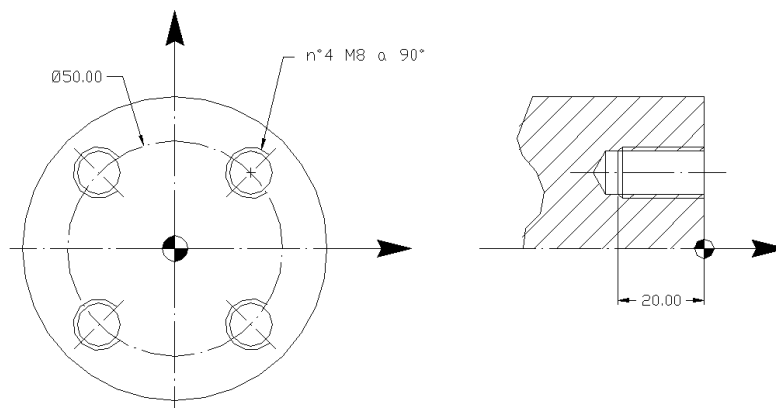
N.B. FUNKCJE M12/M13 DO UŻYCIA HAMULCA TRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

Cykl ten może być stosowany zarówno do gwintowania z kompensatorem, jak i do gwintowania bez kompensatora, to jest do gwintowania sztywnego.

W razie gwintowania sztywnego, należy zaprogramować w bloku poprzedzającym cykl G84, funkcję **M229 S....** (gdzie **S...** jest numerem obrotów zmechanizowanego narzędzia do gwintowania).

Stosując funkcję gwintowania sztywnego **M229 S...** już nie jest konieczne użycie funkcji G840 do określenia kierunku obrotu na wejściu gwintowania, gdyż CNC używa M obrotu, aktywną w momencie uruchomienia cyklu gwintowania.

Przykład sztywnego gwintowania osiowego:



N17 **M14**

N18 **G28 C0**

N19 **T0707 (OSIOWE GWINTOWANIE OTWORÓW M8)**

N20 **G54**

N21 **G97 M103 S300**



---

N22 G0 G95 X50 Z5 M108

N23 **M229 S300**

N24 **C0 M12**

N25 **G84 Z-20 F1.25**

N26 **C90 M12**

N27 **C180 M12**

N28 **C270 M12**

N29 **G80**

N30 G0 X150 Z50 M13

N31 M105

N32 M15

N.B. FUNKCJE M12/M13 DO UŻYCIA HAMULCA TRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

N.B. ZAKŁAD GRAZIANO S.p.A. ZALECA UŻYWANIE WYRÓWNAWCZYCH TULEI ZACISKOWYCH  
PRZY GWINTOWANIU Z NARZĘDZIAMI ZMECHANIZOWANYMI.

### **6.9 "G88" CYKL PROMIENIOWEGO GWINTOWANIA OTWORÓW**

Funkcja "G88" uaktywnia cykl gwintowania promieniowego.

Z tą funkcją gwintownik wykonuje wejście z posuwem równym skokowi gwintowania, odwrócenie obrotu modułu, równoczesne przyspieszenie zmechanizowanego narzędzia i osi, oraz powrót do punktu wyjściowego.

Cykl gwintowania promieniowego zawiera następujące kody:

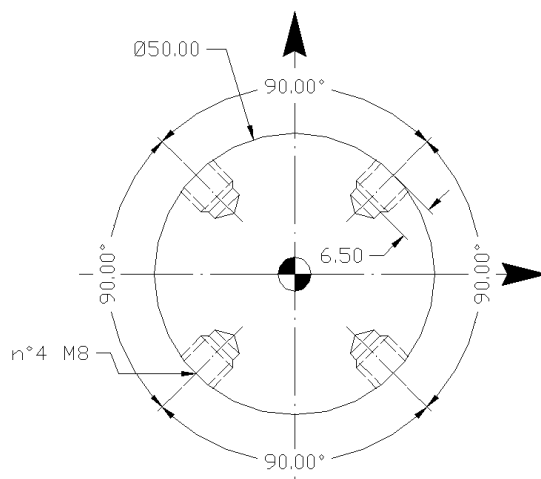
- **X** => Rzędna bezwzględna końca gwintowania
- **F** => Skok gwintowania (wyrażony w mm/obrót lub w mm/min.)

Stosując gwintowanie nie sztywne, to jest używając wyrównawczej tulei zaciskowej, w bloku poprzedzającym cykl G88 należy określić kierunek obrotu gwintowania na wejściu, stosując kod G840:

- **G840 M103** => Dla gwintowania z kierunkiem obrotu zmechanizowanego modułu na wejściu M103
- **G840 M104** => Dla gwintowania z kierunkiem obrotu zmechanizowanego modułu na wejściu M104

**Aby anulować cykl gwintowania, należy zaprogramować funkcję G80.**

Przykład nie sztywnego gwintowania promieniowego (otwory są w odległości 15 mm od zera obrabianego przedmiotu):



N17 M14

N18 G28 C0

N19 T0707 (GWINTOWANIE PROMIENIOWE M8)

N20 G54

N21 G97 M103 S300

N22 G0 G95 X55 Z-15 M108

N23 **G840 M103**

N24 C0 M12

N25 G88 X37 F1.25

N26 C0 M12

N27 C90 M12

N28 C180 M12

N29 C270 M12

N30 G80

N31 G0 X150 Z50 M13

N32 M105

N33 M15

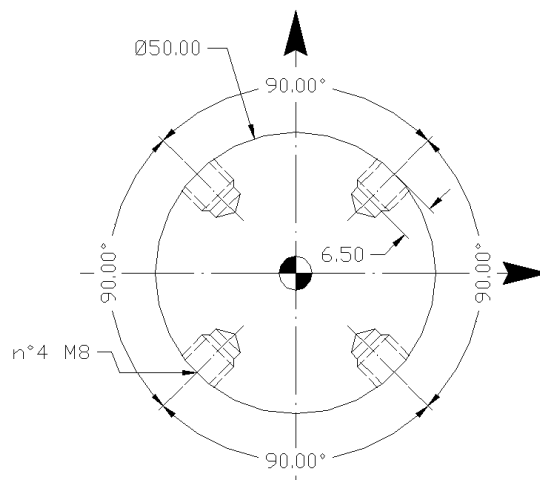
N.B. FUNKCJE M12/M13 DO UŻYCIA HAMULCA TRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

Cykl ten może być stosowany zarówno do gwintowania z kompensatorem, jak i bez kompensatora, to jest gwintowania sztywnego.

W razie gwintowania sztywnego, należy zaprogramować w bloku poprzedzającym cykl G84, funkcję **M229 S....** (gdzie **S...** jest numerem obrotów zmechanizowanego narzędzia do gwintowania).

Stosując funkcję gwintowania sztywnego M229, już nie jest konieczne użycie funkcji G840 do określenia kierunku obrotu na wejściu gwintowania, gdyż CNC używa M obrotu, aktywnej w momencie uruchomienia cyklu gwintowania.

Przykład sztywnego gwintowania promieniowego (otwory są w odległości 15 mm od zera obrabianego przedmiotu):



N17 M14

N18 G28 C0

N19 T0707 (GWINTOWANIE PROMIENIOWE M8)

---

N20 G54

N21 G97 M103 S300

N22 G0 G95 X55 Z-15 M108

N23 **M229 S300**

N24 **C0 M12**

N25 **G88 X37 F1.25**

N26 **C0 M12**

N27 **C90 M12**

N28 **C180 M12**

N29 **C270 M12**

N30 **G80**

N31 G0 X150 Z50 M13

N32 M105

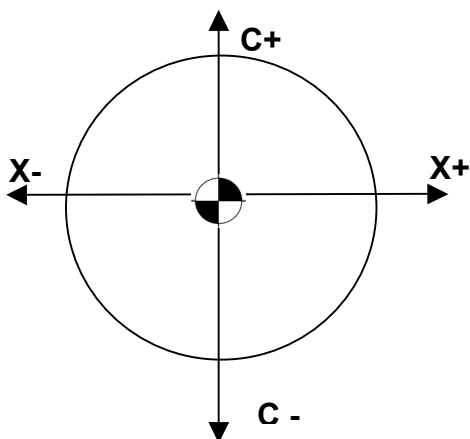
N33 M15

N.B. FUNKCJE M12/M13 DO UŻYCIA HAMULCA TRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

N.B. ZAKŁAD GRAZIANO S.p.A. ZALECA UŻYCIE WYRÓWNAWCZEJ TULEI ZACISKOWEJ DO GWINTOWANIA Z NARZĘDZIAMI ZMECHANIZOWANYMI.

### **6.10 "G112" PROGRAMOWANIE WE WSPÓŁRZĘDNYCH UROJONYCH**

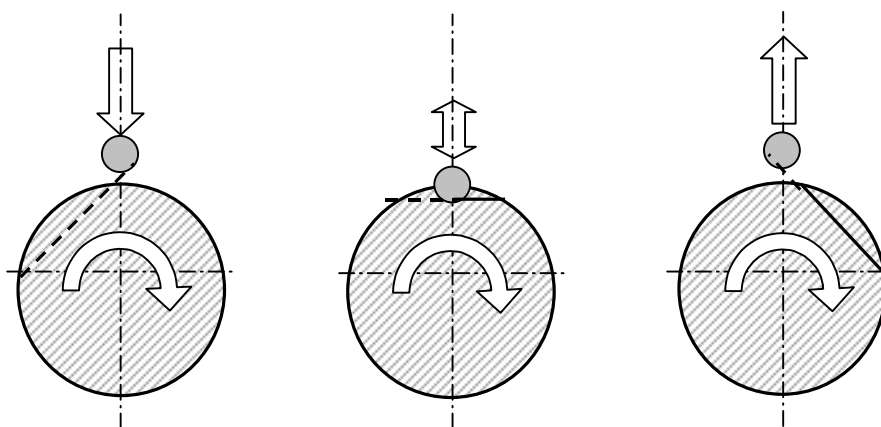
Funkcja **G112**, stosowana do programowania na płaszczyźnie czołowej, przekształca współrzędne rzeczywiste we współrzędne urojone.



Osie urojone uzyskane są poprzez interpolację rzeczywistych osi X i C. Dlatego z aktywnym **G112**, kontrola oblicza posuwy i punkty konieczne do poruszania osi wzdłuż urojonych komponentów X C.

Wynika z tego, że każdy urojony ruch X i C powoduje przeniesienie dwóch rzeczywistych osi.

Przykład toku obróbki we współrzędnych urojonych:



Funkcja **G112** zaprogramowana jest w bloku bez instrukcji.

We współrzędnych urojonych **G112**, współrzędne C są promieniowe, a współrzędne X są średnicowe.

N.B. Po aktywacji funkcji **G112**, nie są już dozwolone przenoszenia w posuwie szybkim (G0), nie zezwolone są przeniesienia początku (z tabeli G54-G59 i z programu G52), oraz nie może być wykonana żadna wymiana korektora.

Aktywacja funkcji **G112** nie powoduje żadnego ruchu osi maszyny, a na monitorze przedstawione są adresy nowych współrzędnych.

Funkcje aktywacji i dezaktywacji kompensacji promienia frezu (G41, G42 i G40) dopuszczalne są dopiero po aktywacji funkcji **G112**.

---

Po zakończeniu operacji frezarskich, przed wykonaniem oddalenia i odłączenia osi C, należy powrócić do współrzędnych rzeczywistych, aktywując funkcję **G113**.

Przykład przejścia z obróbki toczenia do obróbki we współrzędnych urojonych (G112):

N15 ....(OBRÓBKA TOCZENIA)

N16 ....

N17 M14

N18 G28 C0

N19 T0101

N20 G54

N21 M103 S1000

N22 G94 F500

N23 G0 X100 Z10 C0 M108

N24 **G112 (WŁĄCZENIE WSPÓŁRZĘDNYCH UROJONYCH)**

N25 ....

N26 .... (OBRÓBKA FREZARSKA)

N27 ....

N28 **G113 (PRZYWRÓCENIE WSPÓŁRZĘDNYCH RZECZYWISTYCH)**

N29 G0 Z100

N30 M105

N31 M15

N32 G95

N33 ....

N34 .... (OBRÓBKA TOCZENIA)

N35 ....

Wszystkie obróbki w trybie **G112**, muszą być wykonane z osiowymi narzędziami zmechanizowanymi.

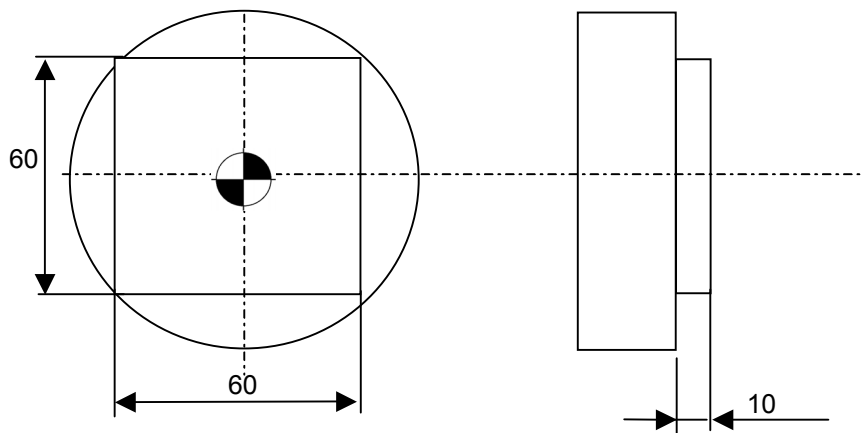
Frez musi być wyzerowany tylko wzdłuż osi Z, ale należy pamiętać aby wpisać 0 do tabeli narzędzia (przy występowaniu tarcz osiowych), lub 170 (przy występowaniu tarcz promieniowych), w kolumnie geometrycznej kompensacji przy używanym korektorze.

W celu właściwej obróbki, frezy muszą być dopasowane i wypośrodkowane w stosunku do zmechanizowanego narzędzia.

Wewnątrz interpolacji **G112**, nie można użyć stałych cykli wiercenia i gwintowania otworów.

W języku GE Fanuc, funkcje **G112** i **G113**, mogą być zamienione przez funkcje **G12.1** i **G13.1**, oczywiście dotyczy to **G112** i **G113**, a także **G12.1** i **G13.1**.

Przykład: obróbka frezarska bez użycia kompensacji promienia w G112:



N15 .... (OBRÓBKA TOCZENIA)

N16 ....

N17 M14

N18 G28 C0

N19 T0101

N20 G54

N21 M103 S1500

N22 G94

N23 G0 X100 Z2 C0 M108

N24 **G112**

N25 G1 Z-10 F1000

N26 X60 C30 F120

N27 X-60

N28 C-30

N29 X60

N30 C30

N31 Z2 F1000

N32 **G113**

N33 G0 Z100

N34 M105

N35 M15

N36 G95

N37 M30

### **6.11 INTERPOLACJE KOŁOWE W G112**

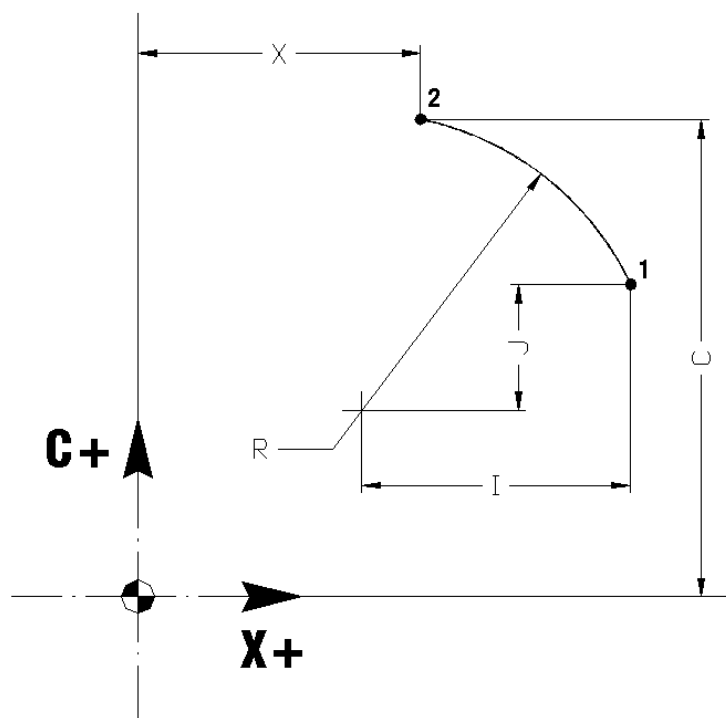
Interpolacje kołowe **G2/G3** na płaszczyźnie czołowej (G112 aktywny), mogą być zaprogramowane dwoma sposobami:

- dopasowując do współrzędnych końca interpolacji X i C wartość promienia R (metoda najbardziej stosowana),
- dopasowując do współrzędnych końca interpolacji X i C współrzędne przyrostowe odległości od centrum koła do punktu wyjściowego interpolacji I i J (I dotyczy osi X, J dotyczy osi C).

Przykład:

**G2 o G3 X..... C..... R.....**

**G2 o G3 X..... C..... I..... J.....**



Gdzie:

- **G2 / G3** => Kierunek interpolacji kołowej zgodny ze wsk. zegara/ odwrotny od wsk. zegara
- **X** => Współrzędna punktu końcowego wzdłuż osi X
- **C** => Współrzędna punktu końcowego wzdłuż osi C
- **R** => Promień interpolacji kołowej
- **I** => Współrzędna przyrostowa wzdłuż osi X
- **J** => Współrzędna przyrostowa wzdłuż osi C



## **6.12 “G41, G42, G40” KOMPENSACJA PROMIENIA FREZU W G112**

Tak jak przy toczeniu, również przy frezowaniu można zastosować kompensację promienia narzędzia.

Aby to wykonać, należy do tabeli narzędzi wprowadzić promień frezu (R) i pochylenie narzędzia (T), pochylenie, którego wartość będzie albo T0 albo T9 (odnośnie procedury wprowadzania, patrz rozdział 12.9).

Oprócz tego, do programu należy wprowadzić funkcje G41 lub G42 w celu aktywacji kompensacji, oraz **G40** dla dezaktywacji tej kompensacji.

Funkcje **G41** i **G42** służą do określenia pozycji frezu w stosunku do obrabianej części:

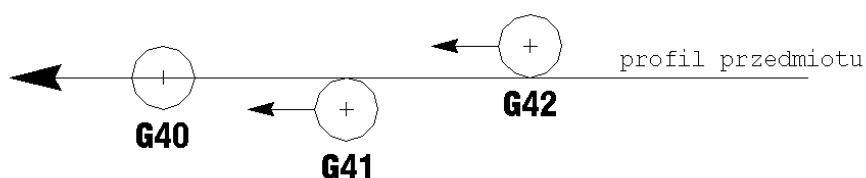
**G41 => Część po PRAWEJ stronie frezu, w stosunku do kierunku roboczego**

**G42 => Część po LEWEJ stronie frezu, w stosunku do kierunku roboczego**

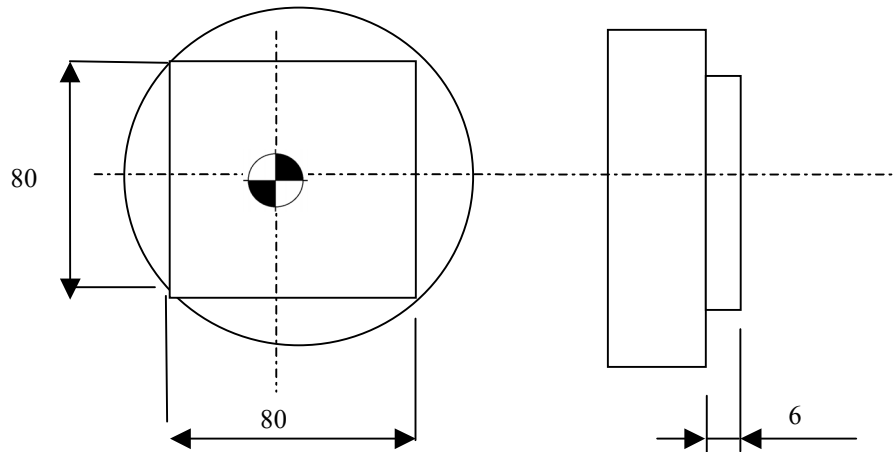
Funkcja **G40** DEZAKTYWUJE kompensację promienia frezu; z tą aktywną funkcją, opisany profil jest tokiem od centrum frezu.

N.B.: Zaleca się uaktywnić (**G41** lub **G42**) i dezaktywować (**G40**) kompensację promienia frezu w odległości większej od wartości promienia używanego frezu.

Ponadto zaleca się rozpoczynanie i przerywanie obróbki w kompensacji promienia frezu nie od dokładnego początkowego punktu obróbki, ale raczej na przedłużeniu samego profilu.



Przykład obróbki frezarskiej z kompensacją promienia w G112:



N16 .... (OBRÓBKA TOCZENIA)

N17 M14

N18 G28 C0

N19 T0101

N20 G54

N21 M103 S1500

N22 G94

N23 G0 X100 Z2 C0 M108

N24 G112

N25 G1 Z-6 F1000

N26 G1 **G42** X80 C40 (**UAKTYWNIĄ KOMPENSACJĘ PROMIENIA FREZU**)

N27 X-80

N28 C-40

N29 X80

N30 C45

N31 **G40** (**DEZAKTYWUJE KOMPENSACJĘ PROMIENIA FREZU**)

N32 Z2 F1000

N33 G113

N34 G0 X200 Z100

N35 M105

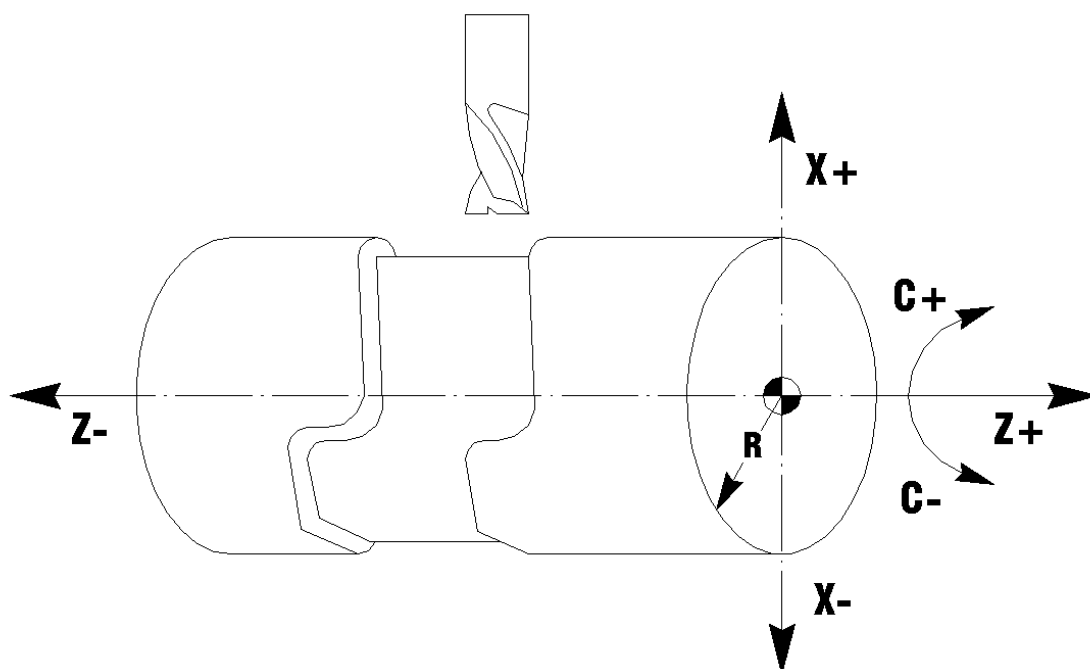
N36 M15

N37 G95

N38 M30

### 6.13 "G107" INTERPOLACJA WALCOWA

Funkcja interpolacji walcowej **G107** pozwala na programowanie biorąc pod uwagę rozwinięcie w bocznej płaszczyźnie jakiegoś walca; jest ona zatem szczególnie przydatna do programowania walcowych rowków krzywkowych, wykonywanych na płaszczu przedmiotu (z interpolacją osi Z i C), oraz używając zmechanizowanego modułu promieniowego.



Aby włączyć i wyłączyć funkcję G107, należy postępować następująco:

#### **G1 G18 W0 H0**

Określa, że rozpoczyna się obróbka, która wykonuje interpolację osi Z z osią C (W oraz H są rzędnymi przyrostowymi Z i C).

#### **G107 C....**

**G107** uaktywnia sposób interpolacji walcowej, **C..** określa promień obrabianej części, służy do obliczenia prędkości posuwu G94 F w mm/min., w zależności od promienia frezowania (ze zwiększeniem promienia obróbki, trzpień będzie obracał się coraz wolniej). Wartość C będzie używana także do obliczenia nowego profilu przesuniętego o promień frezu, gdy zostanie uaktywniona kompensacja promienia frezu G41 lub G42.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**G107 C0**

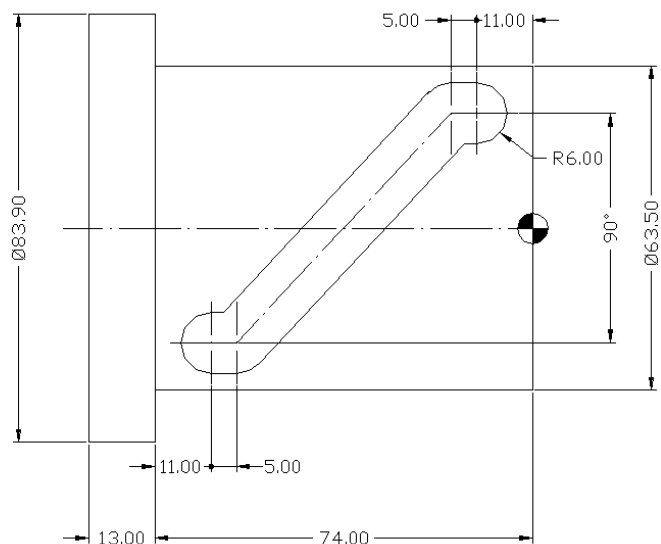
Wymazuje interpolację walcową G107

Płaszczyzna robocza zostanie przekształcona następująco:

- funkcje G107C... i G107 C0 muszą być wpisane do bloku same,
- po poleceniu G107C... można używać tylko funkcji G1 G2 G3; nie można użyć funkcji programowania bezpośredniego ,A ,C itd.,
- kompensacja promienia narzędzia G41,G42 i G40, musi być uaktywniona i dezaktywowana wewnątrz funkcji G107,
- wszystkie obróbki w trybie G107 muszą być wykonane z promieniowymi narzędziami zmechanizowanymi,
- dla prawidłowej obróbki, frezy muszą być dopasowane i wypośrodkowane w stosunku do zmechanizowanego narzędzia,
- wewnątrz interpolacji G107 nie mogą być używane stałe cykle wiercenia i gwintowania otworów,
- wewnątrz interpolacji G107 nie można wykonywać przeniesień początku G52 i G54 –G59.

W języku GE Fanuc, funkcja **G107** może być zamieniona przez funkcję **G07.1**, i oczywiście wszystko co powyżej zostało powiedziane w stosunku do **G107** , dotyczy także **G07.1**.

Przykład zastosowania funkcji G107 (obróbka części o średnicy 55)



N16 .... (OBRÓBKA TOCZENIA)

N17 M14

N18 G28 C0

N19 T0101(FREZ PROMIENIOWY)

N20 G54

N21 M103 S1500

N22 G94 F1000

N23 G0 X70 Z10 C0 M108

N24 **G1 G18 W0 H0**

N25 **G107 C27.5**

N26 G1 Z-11 F1000

N27 X55 F120

N28 Z-16

N29 Z-58 C90

N30 Z-63

N31 X70 F1000

N32 Z2

---

N33 **G107 C0**

N34 **G18**

N35 G0 X200 Z100

N36 M105

N37 M15

N38 G95

N39 M30

---

#### **6.14 PROGRAMOWANIE Z RZECZYWISTĄ OSIĄ Y**

Maszyny wyposażone w opcję rzeczywistej osi Y, mają możliwość wykonywania ruchów poprzecznych głowicy rewolwerowej 64 mm (od -32 do +32).

Poprzez tę opcję, można wykonać zatem obróbki promieniowe nie prostopadle do centrum części (poza osią), na przykład wiercenia i gwintowania "niewspółosiowe" w stosunku do centrum części.

Można ponadto śledzić płaszczyzny frezarskie, używając modułu promieniowego (co fizycznie jest niemożliwe przy użyciu współrzędnych urojonych G112), a całość jest oczywiście zgodna z +/- 32mm skoku głowicy rewolwerowej.

Z punktu widzenia programowania, oś Y jest traktowana jak inna rzeczywista oś (X,Z,C,B itd.), oraz która ma kierunek dodatni (w stronę operatora), lub ujemny (w stronę maszyny).

Tokarka z osią Y także jest maszyną wyposażoną w zmechanizowaną głowicę rewolwerową i oś C, zatem funkcje opisane uprzednio są ważne i w tym przypadku.

W maszynach wyposażonych w tę opcję, przed wykonaniem obrotu głowicy rewolwerowej, należy nastawić oś Y na zero, programując instrukcję G0 Y0.

W razie gdyby chciano wykonać interpolację kołową (G2/G3) osi, albo ma się zamiar użyć kompensacji promienia frezu (G41,G42 i G40), należy określić plan roboczy, w którym znajduje się łuk (funkcje G17 lub G19) i przywrócić na zakończenie obróbki, normalny plan roboczy toczenia (G18).

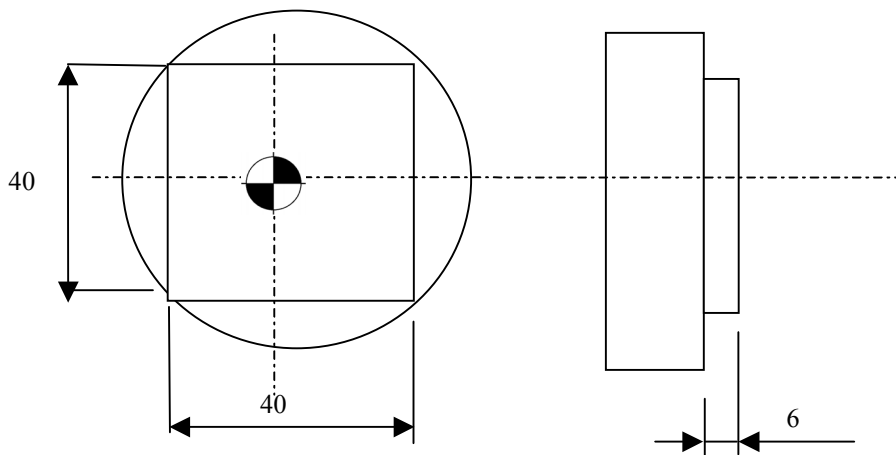
A dokładniej:

G17 gdy interpolują się osie X i Y,

G19 gdy interpolują się osie Z i Y,

G18 przywrócenie normalnego planu roboczego X i Z .

Przykład wykonania kwadratu z użyciem rzeczywistej osi Y i promieniowego modułu zmechanizowanego:



...

...TOCZENIE

...

M5

M14

G28 C0

G0 Y0

T1010 (FREZ PROMIENIOWY)

G54

G94

M104 S2000

G0 X40 Z10 C0 Y0 M108

M12

G0 Y-30

Z-6

G1 Y30 F100

M13

G0 C90

M12

G1 Y-30

M13

G0 C180

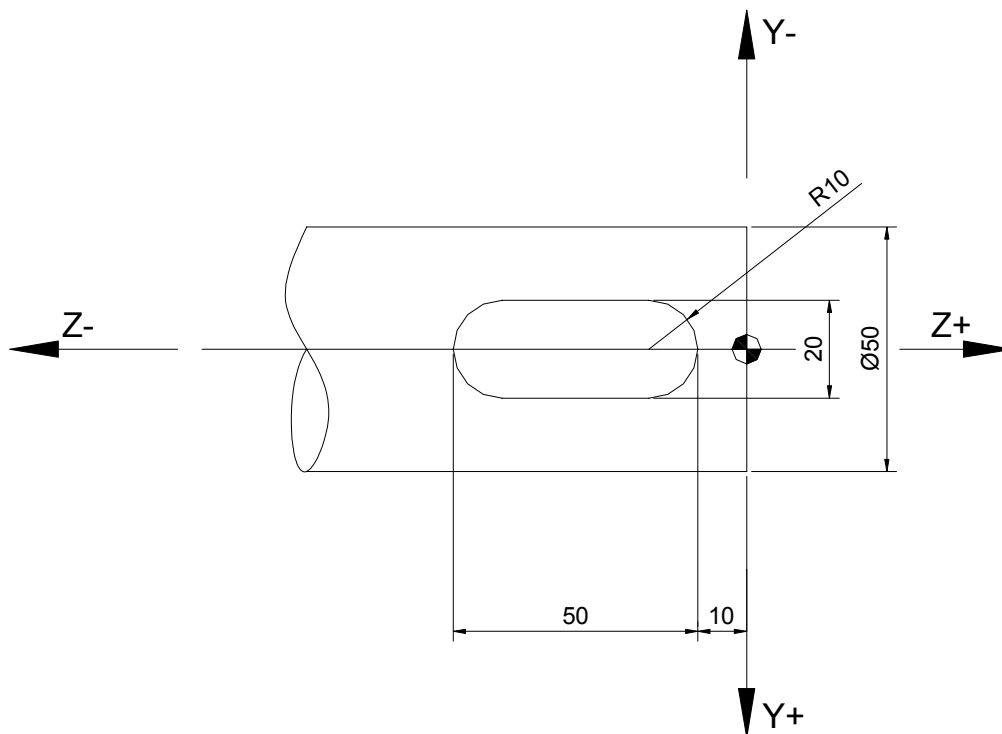
M12



---

G1 Y30  
M13  
G0 C270  
M12  
G1 Y-30  
M13  
G0 Z10  
G0 Y0  
M105  
G95  
M15

Przykład wykonania frezowania owalnego otworu w interpolacji, używając rzeczywistej osi Y oraz zmechanizowanego modułu promieniowego z frezą o średnicy 8, głębokości owalu 3 mm/promień.



...

...TOCZENIE

...

M5

M14

G28 C0

G0 Y0

T0808 (FREZ PROMIENIOWY ŚREDNICA 8)

G54

G94

M104 S2000

G0 X55 Z10 C0 Y0 M108

M12

G19

---

G0 Z-20 Y0  
G1 X44 F80  
G1 G41 Y-10 Z-20 F120  
G1 Z-50  
G3 Y10 Z-50 R10  
G1 Z-20  
G3 Y-10 Z-20 R10  
G1 G40 Y0  
G0 X55  
M13  
G0 Z10  
G18  
G0 X200 Z150  
M105  
G95  
M15

N.B. Do tabeli narzędzia, wprowadzić geometrię R4 (promień frezu 4 mm.), oraz pochylenie T0.

## **7.0 OBRÓBKİ Z DRAŻKA**

W niniejszym rozdziale przedstawione zostały niektóre przykłady programów przy zastosowaniu podajników, drażków dociskowych, oraz jeden przykład zastosowania narzędzia drażka odciągowego w cyklu.

### **7.1 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA MONORUROWEGO DRAŻKA DOCISKOWEGO (TYP 3)**

Poniżej przedstawiono przykład zastosowania monorurowego drażka dociskowego. Wymiana między jednym drażkiem a drugim wykonywana jest ręcznie przez operatora maszyny.

<b>N10 M65</b>	(wywołanie sygnału zakończenia drażka)
<b>IF[#1014EQ1]GOTO20</b>	(jeżeli drażek jest skończony, przeskakuje do bloku N20, inaczej kontynuuje)
T0101	(selekcja odnośnego narzędzia do drażka)
G54	
G97 S50 M3	
G0 X0 Z1	(ustawienie osi)
Z-30	(rzędna teoretyczna zależy od długości odcinanego przedmiotu)
<b>M33</b>	(otwiera uchwyt i zatrzymuje docisk)
<b>M69</b>	(steruje posuwem drażka, który będzie utrzymany aż do funkcji M37)
G1 G94 Z0.2 F1500	(przenosi drażek na pozycję do początku obróbki)
G4 U1	(czas postoju)
<b>M37</b>	(zamyka uchwyt)
G0 X150 Z100	
T0202	(początek obróbki przedmiotu)
G54	
G96 S180 M4	
G95	
...	(kompletny program roboczy, razem z odcięciem i wyładowaniem obrobionej części)
G0X150 Z100	
<b>GOTO10</b>	(przeskok do bloku N10)
<b>N20 T0101</b>	(selekcja odnośnego narzędzia do drażka)
G54	
G97 S50 M3	
G0 X0 Z1	(ustawienie osi)
Z-30	(teoretyczna rzędna zależy od długości odcinanego przedmiotu)
<b>M33</b>	(otwiera uchwyt i zatrzymuje docisk, oczekuje na sygnał skończonego drażka)

---

<b>M69</b>	(steruje posuwem drążka, który będzie utrzymany aż do funkcji M37)
G1 G94 Z0.2 F1500	(przenosi drążek na pozycję do rozpoczęcia obróbki)
G4 U1	
<b>M37</b>	(zamyka uchwyt)
G0 X150 Z100	
<b>GOTO10</b>	(przeskok do bloku N10)
M30	(koniec programu)

Po uzyskaniu sygnału zakończenia drążka, można sprawdzić dwa różne stany zależne od tego, jak zostało ustalone UŻYCIE SYGNAŁU ZAKOŃCZENIA DRĄŻKA DLA TYPU 3 na odpowiedniej stronie custom "DRĄŻEK DOCISKOWY" (patrz rozdział 10.7 niniejszego przewodnika):

Ustalenie = 0 cykl zatrzymuje się na pierwszym M65

Ustalenie = 1 cykl zatrzymuje się przy pierwszym otwarciu trzpienia / zacisku.

---

## **7.2 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA PODAJNIKA DRAŻKÓW BEZ HANDSHAKE (TYP 1)**

Poniższy przykład programu dotyczy podajników, które nie zarządzają sygnałem handshake. Za podajnik drażków uważa się pewien typ drażka dociskowego z magazynem, który automatycznie wykonuje wymianę drażka.

**N10 M65** (wywołanie sygnału zakończenia drażka)  
**IF[#1014EQ0]GOTO10** (jeżeli drażek nie jest skończony - przechodzi do N10, a jeżeli drażek jest skończony - kontynuuje)  
T0101 (selekcja odnośnego narzędzia do drażka)  
G54  
G97 S50 M3  
G0 X0 Z0.2 (ustawienie do wyrzutu przedkuwki)  
**M69** (steruje posuwem drażka)  
**M33** (otwiera uchwyt, oczekuje na sygnał zakończenia drażka)  
G4 U1  
**M37** (zamyka uchwyt i zatrzymuje posuw drażka)  
G0 X150 Z100

WPROWADZIĆ WSZYSTKIE OPERACJE DO WYKONANIA PRZY OBECNOŚCI NOWEGO DRAŻKA  
(OBRÓBKA POWIERZCHNI CZOŁOWYCH, ODCIĘCIE, WYŁADOWANIE PRZEDKUWKI, ITD.)

**GOTO20** (przeskok do bloku N20)  
**N10** T0101 (selekcja odnośnego narzędzia do drażka)  
G54  
G97 S50 M3  
G0 X0 Z1 (ustawienie do oczekiwania na drażek)  
Z-30 (rzędna teoretyczna)  
**M33** (otwiera uchwyt zaciskowy)  
**M69** (steruje posuwem drażka, który będzie utrzymany do funkcji M37)  
G1 G94 Z0.2 F200 (przytrzymuje drażek na pozycji do rozpoczęcia obróbki)  
G4 U1  
**M37** (zamyka uchwyt zaciskowy i zatrzymuje posuw drażka)  
G0 X150 Z100  
**N20** T0202 (początek obróbki przedmiotu)  
G54  
G96 S180 M4

---

G95

...

...

(KOMPLETNY PROGRAM ROBOCZY)

G0 X150 Z100 M5

**GOTO10**

(przeskok do bloku N10)

M30

### 7.3 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA PODAJNIKA DRAŻKÓW Z HANDSHAKE (TYP 2)

Poniższy przykład programu dotyczy podajników, które zarządzają sygnałem handshake.

Za podajnik drążków uważa się pewien typ drążka dociskowego z magazynem, który automatycznie wykonuje wymianę drążka.

<b>N10 M65</b>	(wywołanie sygnału zakończenia drążka)
<b>IF[#1014EQ0]GOTO10</b>	(jeżeli drążek nie jest zakończony – przechodzi do N10, a jeżeli drążek jest zakończony - kontynuuje)
<b>T0101</b>	(selekcja odnośnego narzędzia do drążka)
<b>G54</b>	
<b>G97 S50 M3</b>	
<b>G0 X0 Z0.2</b>	(nastawienie do wyrzutu przedkuwki)
<b>M33</b>	(otwiera uchwyt zaciskowy i steruje wymianą drążka)
<b>M69</b>	(steruje posuwem drążka, który będzie utrzymany aż do funkcji M37)
<b>M66</b>	(tylko wtedy, gdy żądany jest do wyrzutu przedkuwki)
<b>G4U1</b>	(tylko wtedy, gdy zażądany będzie jest do wyrzutu przedkuwki)
<b>M66</b>	(oczekuje wymiany drążka)
<b>G4 U1</b>	
<b>M37</b>	(zamyka uchwyt zaciskowy i zatrzymuje posuw drążka)
<b>M66</b>	(oczekiwanie na wycofanie wyrzutnika, tylko jeżeli podajnik tego zażąda)
<b>G0 X150 Z100</b>	
<b>GOTO20</b>	(przeskok do bloku N20)
<b>N10 T0101</b>	(selekcja odnośnego narzędzia do drążka)
<b>G54</b>	
<b>G97 S50 M3</b>	
<b>G1 G94 Z0.2 F200</b>	(oczekiwanie drążka we właściwej pozycji)
<b>M33</b>	(otwiera uchwyt zaciskowy)
<b>M69</b>	(steruje posuwem drążka, który będzie utrzymany aż do funkcji M37)
<b>M66</b>	(oczekuje na ustawienie drążka)
<b>G4 U1</b>	
<b>M37</b>	(zamyka uchwyt zaciskowy i zatrzymuje posuw drążka od M69)
<b>M66</b>	(oczekiwanie na wycofanie wyrzutnika, tylko gdy podajnik tego zażąda)
<b>G0 X150 Z100</b>	

WSZYSTKIE OPERACJE DO WYKONANIA WPROWADZIĆ PRZY OBECNOŚCI NOWEGO DRAŻKA (OBRÓBKA POWIERZCHNI CZOŁOWYCH, ODCIĘCIE, WYŁADOWANIE PRZEDKUWKI, ITD.)

**N20 T0202** (początek obróbki przedmiotu)



---

G54

G96 S180 M4

G95

...

... (KOMPLETNY PROGRAM ROBOCZY)

...

G0 X150 Z100 M5

**GOTO10** (przeskok do bloku N10)

M30

---

#### **7.4 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA DRAŻKA ODCIĄGOWEGO**

Można wykonać obróbki z drażka, bez zastosowania systemu ładowania drażków, korzystając ze specjalnego narzędzia pozwalającego wyjmowanie drażka, używając oś Z trzpienia.

Poniżej przedstawiono przykład zastosowania tego urządzenia.

##### **N10 T0202 (KOMPLETNA OBRÓBKA CZĘŚCI)**

G54

G92 S2500

G96 S180 M4

G0 X32 Z0 M108

.....

G0 X200 Z100

T505 (ODCIĘCIE)

G54

G92 S2500

G96 S120 M4

G0 X34 Z-32 M108

G1 X3 F0.1

M681 (WZNIOS MAŁEGO RAMIENIA WYŁADOWANIA CZĘŚCI)

G97 S500 M4

G1 X-1 F0.05

G0 X24

M680 (OPUSZCZENIE MAŁEGO RAMIENIA WYŁADOWANIA CZĘŚCI)

G0 X200 Z100 M5

M1 (STOP OPCYJNY)

T0101 (NARZĘDZIE DRAŻKA ODCIĄGOWEGO)

G54

G94

G0 X0 Z5 M9

G1 Z-28 F2000

G1 Z-40 F400

M33 (OTWARCIE UCHWYTU SAMOCENTRUJ./ZACISKU)

G4 U1

G1 Z-8 F12000

M37 (ZAMKNIĘCIE UCHWYTU SAMOCENTRUJ./ZACISKU)

G4 U1

G1 Z5 F1000

G0 X100 Z100

G95

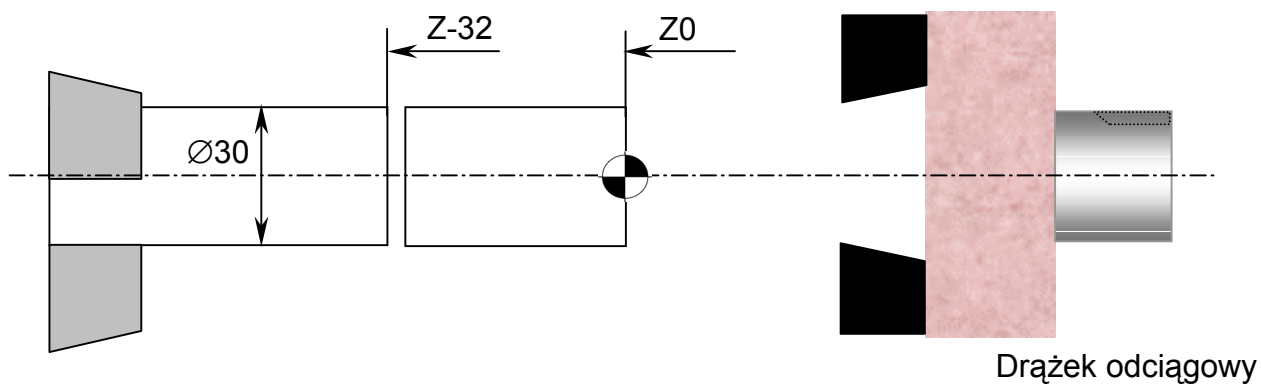
M18 (PRZYROST LICZNIKA CZĘŚCI)

**IF[#1004EQ1]GOTO20** (JEŻELI ILOŚĆ OBROBIONYCH CZĘŚCI = ILOŚCI ŻĄDANYCH CZĘŚCI,  
PRZESKAKUJE DO M30)

**GOTO10**

**N20 M30**

Wszystkie narzędzia, włącznie z drążkiem odciągowym, muszą mieć odniesienie do tego samego punktu (zero części).

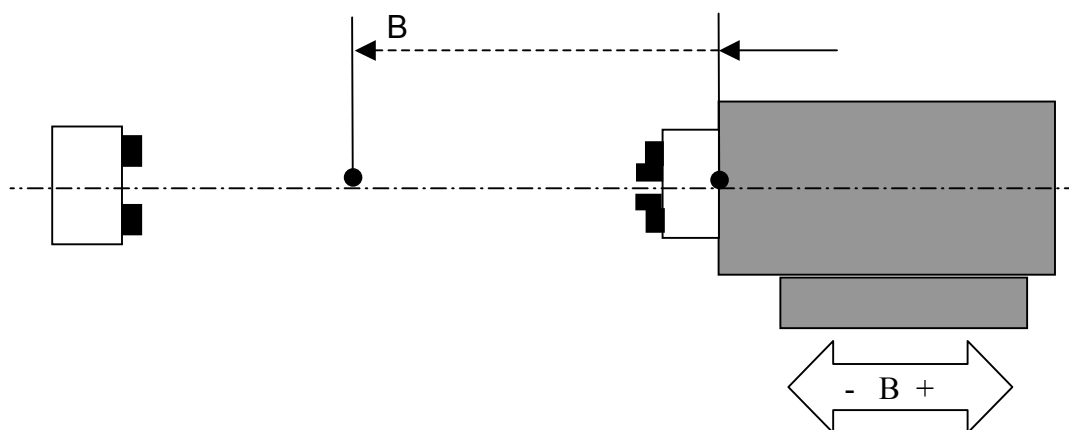


## **8.0 OBRÓBKA Z PRZECIWTRZPIENIEM**

Opcja przeciwtrzcienia jest to dodatkowy trzpień, przeciwny i współosiowy do tego głównego, co pozwala na wykonywanie obróbek z tyłu części, po pobraniu jej z pierwszego trzpcienia. Przeciwtrzpień jest dogodny przy obróbkach części uzyskanych z drążka, gdyż w większości przypadków można uzyskać kompletne części pod względem obróbek tocznych. Opcja ta praktycznie składa się z trzpcienia zamontowanego na saniach, co pozwala na ruchy w kierunku równoległym do osi Z głowicy rewolwerowej.

### **8.1 GŁÓWNE UŻYWANE ADRESY**

Programowanie ruchów tej osi odbywa się z użyciem adresu B (Np.: N54 G0 X... Z... B300). Funkcja B może być użyta razem z innymi współrzędnymi ruchu, i w tym przypadku ruch odbędzie się z równoczesnym uzyskaniem zaprogramowanej pozycji wszystkich osi wprowadzonych do bloku.



Także kierunek obrotu przeciwtrzcienia sterowany jest specjalnymi instrukcjami M303, M304, M305 (np.: N12 S1250 M303).

Blok z instrukcjami obrotu trzpcienia, zaprogramowany jest w następujący sposób:

```

N24 G92 S2500          ; Ograniczenie obrotów
N25 G96 S250 M304      ; Nastawienie szybkości skrawania
;
N32 G97 S1400 M303     ; Nastawienie numeru stałych obrotów
N33 G0 X... Z... M305  ; Oddalenie osi i stop przeciwtrzcienia
    
```

Gdzie:

- M303    => Kierunek obrotu przeciwtrzcienia zgodny ze wskaz. zegara
- M304    => Kierunek obrotu przeciwtrzcienia odwrotny do wskaz. zegara
- M305    => Stop obrotu przeciwtrzcienia
- B        => Współrzędna ruchu osi przeciwtrzcienia

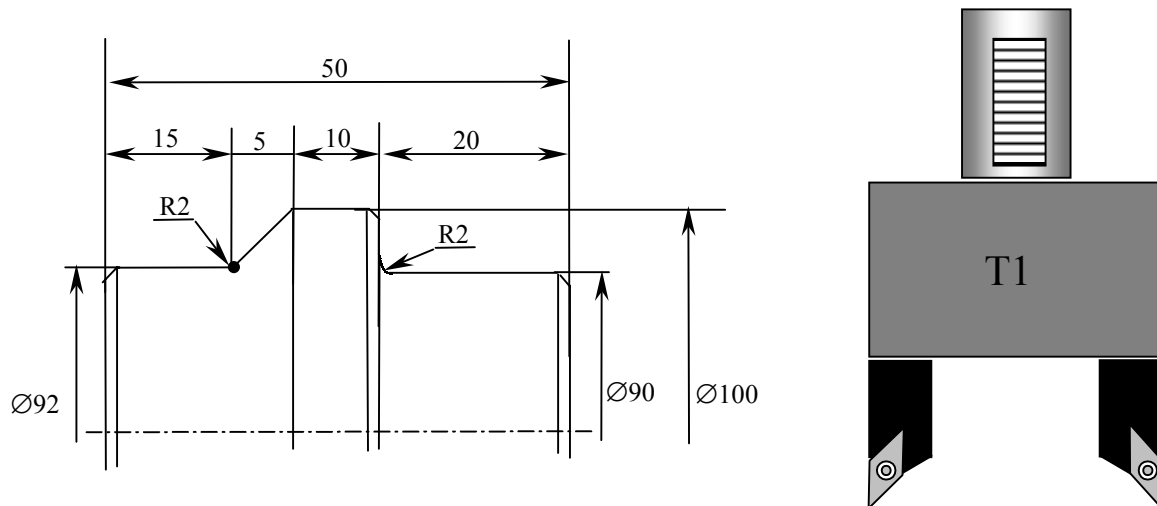
## **8.2 "M" FUNKCJE POMOCNICZE**

Poniżej przedstawiono wszystkie funkcje M używane z opcją przeciwrzpienia dla wielu specyficznych aplikacji.

- M100** ⇨ prowizoryczne odłożenie aktywnej S
- M128** ⇨ uaktywnienie nadmuchu powietrza do przeczyszczenia szczęk
- M129** ⇨ dezaktywacja nadmuchu powietrza do przeczyszczenia szczęk
- M303** ⇨ obrót przeciwrzpienia zgodny ze wskazówkami zegara
- M304** ⇨ obrót przeciwrzpienia odwrotny do wskazówek zegara
- M305** ⇨ stop przeciwrzpienia
- M307** ⇨ aktywacja mycia zacisku lub szczęk (opcja)
- M309** ⇨ dezaktywacja mycia zacisku lub szczęk (opcja)
- M312** ⇨ wprowadzenie hamulca przeciwrzpienia
- M313** ⇨ uwolnienie hamulca przeciwrzpienia
- M314** ⇨ upoważnienie osi C na przeciwrzpieniu
- M315** ⇨ wyłączenie osi C na przeciwrzpieniu
- M319** ⇨ pochylenie przeciwrzpienia (kąt pochylenia określa się z S)
- M329** ⇨ zewnętrzny chwyt części przeciwrzpienia (wały)
- M328** ⇨ wewnętrzny chwyt części przeciwrzpienia (kołnierze)
- M333** ⇨ otwarcie uchwytu samocentrującego / zacisku przeciwrzpienia w obrocie
- M336** ⇨ otwarcie uchwytu samocentrującego / zacisku przeciwrzpienia zatrzymanego
- M337** ⇨ zamknięcie uchwytu samocentrującego / zacisku przeciwrzpienia
- M371** ⇨ kontrola poprzez zmienną #1005 czy główny trzpień jest otwarty
- M372** ⇨ kontrola poprzez zmienną #1005 czy przeciwrzpień jest otwarty
- M608** ⇨ aktywacja małego przenośnika taśmowego z obrobionymi częściami (opcja)
- M609** ⇨ dezaktywacja małego przenośnika taśmowego z obrobionymi częściami (opcja)
- M680** ⇨ małe ramię wyładowywania części na pozycji spoczynkowej, dół (opcja)
- M681** ⇨ małe ramię wyładowywania części na pozycji roboczej, góra (opcja)
- M684** ⇨ uruchamia przez wyrzut część do tyłu (opcja)
- M685** ⇨ uruchamia przez wyrzut część do przodu (opcja)
- M692** ⇨ pochylenie przeciwrzpienia i sonda 2 na pozycji roboczej (opcja)
- M697** ⇨ automatyczna sonda zerowania narzędzi 2 na pozycji spoczynkowej (opcja)
- M698** ⇨ automatyczna sonda zerowania narzędzi 2 na pozycji roboczej (opcja)
- M800** ⇨ aktywacja synchronizacji prędkości między trzpieniem a przeciwrzpieniem
- M803** ⇨ aktywacja synchronizacji prędkości i fazowania między trzpieniem a przeciwrzpieniem pod określonym kątem
- M813** ⇨ dezaktywacja synchronizacji między trzpieniem a przeciwrzpieniem

### 8.3 PRZYKŁAD OBRÓBKI Z PRZECIWTRZPIENIEM

Przykład obróbki poniższej części z zastosowaniem przeciwtrzczenia:



- |  |   |
|--|---|
| N1 G0 B615   | ; Bezpieczne nastawienie przeciwtrzczenia             |
| N2 T0101   | ; Wywołanie narzędzia                                 |
| N3 G54   | ; Aktywacja początku                                  |
| N4 G92 S2500   | ; Ograniczenie obrotów głównego trzpienia             |
| N5 G96 S150 M304   | ; Szybkość skrawania głównego trzpienia               |
| N6 G0 X103 Z0 M108   |   |
| N7 G1 X-0.5 F0.25  |   |
| N8 G0 X88 Z2   |   |
| N9 G1 Z0   |   |
| N10 X90 Z-1 F0.3   |   |
| N11 Z-20 R2  | ; Obróbka strony głównego trzpienia                   |
| N12 X100 ,C1   |   |
| N13 Z-30.5   |   |
| N14 G0 X200 Z200   | ; Oddalenie do wymiany części                         |
| N15 G0 B615  | ; Ustawienie przeciwtrzczenia na pozycji spoczynkowej |
|  |   |
| N16 <b>G65 P9102 X230 V368.5 B-350 E1000 M4 A0 Z-4 Y30</b> | ; Makro wymiany części                                |
|  |   |
| N17 G0 B615  | ; Ustawienie przeciwtrzczenia na pozycji spoczynkowej |
| N18 T0121  | ; Wywołanie narzędzia                                 |
| N19 G55  | ; Aktywacja początku                                  |
| N20 G92 S2500  | ; Ograniczenie obrotów przeciwtrzczenia               |

---

N21 G96 S150 M304 ; Szybkość skrawania przeciwtrzczenia

N22 G0 X103 Z0 M108

N23 G1 X-0.5 F0.25

N24 G0 X90 Z-2

N25 G1 Z0 ; Obróbka strony przeciwtrzczenia

N26 X92 Z1 F0.3

N27 Z15 R2

N28 X100 Z20 F0.15

N29 G0 X200 Z-200 M305

N30 M30

Obróbka z przeciwtrzczeniem jest identyczna jak na głównym trzpieniu; te same funkcje ISO, te same stałe cykle. Należy zwrócić szczególną uwagę na znak osi Z, który od strony przeciwtrzczenia będzie dodatni dla obróbek, a ujemny dla zbliżeń i szybkich oddaleń. Ponadto zaleca się użycie różnych początków na pierwszym i drugim trzpieniu (np. G54 na głównym trzpieniu, a G55 na przeciwtrzczeniu). Przejście części między głównym trzpieniem a przeciwtrzczeniem może odbyć się używając funkcji wewnątrz głównego programu, albo wywołując trzy makro zrealizowane przez Graziano S.p.A., które są następujące:

- O9100 => Makro wymiany części z odcięciem i wyjęciem
- O9101 => Makro wymiany części z odcięciem bez wyjęcia
- O9102 => Makro wymiany części bez odcięcia

---

PRZYKŁAD WYMIANY PRZEDMIOTU Z GŁÓWNEGO TRZPIENIA NA PRZECIWTRZPIEŃ

..... (OBRÓBKA STRONY GŁÓWNEGO TRZPIENIA)

**M333** (POTWIERDZENIE OTWARCIA SZCZĘK PRZECIWTRZPIENIA W RUCHU)

**G97 S500 M4** (OBRÓT GŁÓWNEGO TRZPIENIA DLA SYNCHRONIZMU)

**M803** (AKTYWACJA SYNCHRONIZMU MIĘDZY TRZPIENIAMI W PRĘDKOŚCI I FAZIE)

**G0 B ...** (SZYBKIE NASTAWIENIE PRZECIWTRZPIENIA DO WYMIANY PRZEDMIOTU)

**G1 G94 B ..... F1000** (NASTAWIENIE ROBOCZE PRZECIWTRZPIENIA DO WYMIANY PRZEDMIOTU)

**M337** (ZAMKNIĘCIE SZCZĘK PRZECIWTRZPIENIA)

W TYM MOMENCIE DWA ZSYNCHRONIZOWANE TRZPIENIE SĄ W UCHWYCIĘ CZĘŚCI. STOSUJĄC POWYŻSZE SZCZEGÓŁOWE POLECENIA MOŻNA PRACOWAĆ Z DWOMA TRZPIENIAMI W UCHWYCIĘ, WYJĄĆ CZĘŚĆ DO ODCIĘCIA, LUB PRZENIEŚĆ CZĘŚĆ Z JEDNEGO TRZPIENIA NA DRUGI.

PO ZAKOŃCZENIU OBRÓBEK, POSTĘPOWAĆ NASTĘPUJĄCO:

**M33** (OTWARCIE SZCZĘK GŁÓWNEGO TRZPIENIA W OBROCIĘ)

**G0 B615** (USTAWIENIE PRZECIWTRZPIENIA DO NASTĘPNYCH OBRÓBEK)

**M813** (DEZAKTYWACJA SYNCHRONIZMU MIĘDZY TRZPIENIAMI)

**G95** (PRZYWRÓCENIE POSUWU W MM/OBR.)

..... (OBRÓBKA STRONY PRZECIWTRZPIENIA)



---

PRZYKŁAD WYMIANY PRZEDMIOTU Z REDUKCJĄ MOMENTU

..... (OBRÓBKA STRONY GŁÓWNEGO TRZPIENIA)

**M333** (POTWIERDZENIE OTWARCIA SZCZĘK PRZECIWTRZPIENIA W RUCHU)

**G97 S500 M4** (OBRÓT GŁÓWNEGO TRZPIENIA DLA SYNCHRONIZMU)

**M803** (AKTYWACJA SYNCHRONIZMU MIĘDZY TRZPIENIAMI W PRĘDKOŚCI I FAZIE)

**G0 B ...** (NASTAWIENIE PRZECIWTRZPIENIA 1 MM OD RZĘDNEJ WYMIANY PRZEDMIOTU)

**G1 G94 B ..... F1000** (NASTAWIENIE ROBOCZE PRZECIWTRZPIENIA DO WYMIANY PRZEDMIOTU)

**G65 P9200 Q5020 B-4** (UPOWAŻNIA REDUKCJĘ MOMENTU 20 % NA OSI B, ZE SKOKIEM  
POSZUKIWAWCZYM 4 MM, REDUKCJA MOŻE BYĆ OD 20 DO 50 %)

**M337** (ZAMKNIĘCIE SZCZĘK PRZECIWTRZPIENIA)

**G4 U0.3** (CZAS POSTOJU DO WYMIANY CZĘŚCI)

W TYM MOMENCIE DWA ZSYNCHRONIZOWANE TRZPIENIE SĄ RÓWNOCZEŚNIE W UCHWYCI  
NA CZĘŚCI. STOSUJĄC POWYŻSZE SZCZEGÓŁOWE POLECENIA, MOŻNA PRACOWAĆ Z DWOMA  
TRZPIENIAMI W UCHWYCI, WYJĄĆ CZĘŚĆ DO ODCIĘCIA, LUB PRZENIEŚĆ CZĘŚĆ Z JEDNEGO  
TRZPIENIA NA DRUGI.

PO ZAKOŃCZENIU OBRÓBEK, POSTĘPOWAĆ NASTĘPUJACO:

**M33** (OTWARCIE SZCZĘK GŁÓWNEGO TRZPIENIA)

**G91** (UPOWAŻNIENIE WSPÓŁRZĘDNYCH PRZYROSTOWYCH W RUCHU)

**G1 G94 B3 F200** (PRZENIESIENIE PRZYROSTOWE OSI B O 3 MM)

**G90** (PRZYWRÓCENIE WSPÓŁRZĘDNYCH BEZWZGLĘDNYCH W RUCHU)

**G65 P9200 Q5100** (PRZYWRÓCENIE MOMENTU NOMINALNEGO)

**G0 B615** (NASTAWIENIE PRZECIWTRZPIENIA DO KOLEJNYCH OBRÓBEK)

**M813** (DEZAKTYWACJA SYNCHRONIZMU MIĘDZY TRZPIENIAMI)

**G95** (PRZYWRÓCENIE POSUWU W MM/OBR.)

..... (OBRÓBKA STRONY PRZECIWTRZPIENIA)

**8.4 "O9100" - WYMIANA PRZEDMIOTU Z ODCIĘCIEM**

Jest to podprogram, który zarządza wymianą przedmiotu między trzpieniami, pracując na przdkuwkach drażka. Z tego powodu wykonywane jest skrawanie z przecinakiem. Na zakończenie cyklu, na głównym trzpieniu pozostanie część o długości potrzebnej dla następnej części.

Cykl ten zalecany jest dla maszyn połączonych z drażkiem dociskowym, gdyż wyjęcie drażka musi odbywać się przy pomocy odnośnego narzędzia drażka, a nie poprzez przeciwtrzępień, co mogłoby być powodem błędów naprężenia lub spowodować zsunięcie się części w fazie wyjmowania.

**NB : WSZYSTKIE ZMIENNE MUSZĄ BYĆ WPROWADZONE DO WEWNĄTRZ PROGRAMU**

**Zmienne do nastawienia:**

X	RZĘDNA BEZPIECZEŃSTWA OSI X (RZĘDNA BEZWZGLĘDNA ODNOSZĄCA SIĘ DO PRZECINAKA)
V	SZYBKIE ZBLIŻENIE OSI B
B	NASTAWIENIE OSI B NA PRZEDMIOCIE
E	POSUW DO NASTAWIENIA W MM/MIN.
W	DŁUGOŚĆ SKOŃCZONEJ CZĘŚCI
T	NUMER PRZECINAKA Z DOPASOWANYM KOREKTOREM
I	SZEROKOŚĆ PRZECINAKA
K	NADDATEK METALU NA POWIERZCHNIACH CZOŁOWYCH
D	ŚREDNICA POCZĄTKU ODCIĘCIA
U	ŚREDNICA KOŃCA ODCIĘCIA
S	VT DLA ODCIĘCIA W MT/MIN
M	KIERUNEK OBROTU 3 / 4 DLA ODCIĘCIA ODPOWIADAJĄCY M3 / M4
F	POSUW ODCIĘCIA W MM/OBR.
H	OGRANICZENIE OBROTÓW DLA FAZY ODCIĘCIA W OBR./MIN.
C	GŁĘBOKOŚĆ PRZEJŚCIA PROMIENIOWEGO DLA ROZBICIA WIÓRÓW
Q	ODŁĄCZENIE PROMIENIOWE DLA ROZBICIA WIÓRÓW
R	ODZYSK LUZU ZACISKU
A	KĄT PRZESUNIĘCIA TRZPIENI W FAZIE WYMIANY PRZEDMIOTU
Z	WARTOŚĆ PRZYROSTOWA UDERZENIA MECHANICZNEGO
Y	WARTOŚĆ REDUKCJI MOMENTU MIN. 20 MAX. 50

Przykład makro wymiany przedmiotu, wywołanego z programu głównego:

**G65 P9100 X250 V300 B270 E1000 W30 T101 I3 K0 D42 U-1 S180 M4 F0.1 H3000 C5 Q1 R0 A0 Z0 Y0**

**Opis:**

Wykonanie podprogramu wymiany przedmiotu z odcięciem odbywa się następująco.

Zostaje uaktywniony obrót trzpieni w synchronizmie (M803) na 150 obr./min., z kierunkiem obrotu określonym w zmiennej "M", a określony w zmiennej „T” przecinak, doprowadzony zostaje do pozycji roboczej.

Używany początek jest ten aktywny przed wejściem do podprogramu.

Maszyna otwiera szczęki przeciwtrzipienia, w posuwie szybkim ustawia X na rzędnej określonej w zmiennej "X", Z w odniesieniu do zera, a B (przeciwtrzipień) na rzędnej zbliżenia do przedmiotu określonej w zmiennej "V" (rzędna ta musi być sprawdzona przez ręczne doprowadzenie przeciwtrzipienia do części na głównym trzpieniu, pozostawiając przestrzeń między dwoma trzpieniami równą długości skończonego przedmiotu, odczytując wartość aktualnej pozycji osi B na monitorze, która będzie wprowadzona do zmiennej "V"). Zostaje wykonany następny ruch o zmniejszonym posuwie ("E"= posuw w mm/min.) przeciwtrzipienia na rzędnej uchwytu części, określonej w zmiennej "B". Zmienna ta określona jest dwoma różnymi sposobami, zależnie czy nastawia się z przeciwtrzipieniem na uderzeniu mechanicznym, czy nie.

Jeżeli nie używa się podpory w uderzeniu mechanicznym (parametr "Z" na zero), rzędna jest do określenia poprzez ręczne doprowadzenie przeciwtrzipienia do punktu chwytu, odczytując wartość aktualnej pozycji osi B na monitorze, która będzie wprowadzona do zmiennej "B". Jeżeli używa się podpory w uderzeniu mechanicznym, określona jak powyżej rzędna, poprzez ręczne doprowadzenie przeciwtrzipienia na uderzeniu mechanicznym, jest do zwiększenia o 1 lub 2 mm przed wprowadzeniem jej do zmiennej "B" (np.: rzędna odczytana na monitorze: B255.5; rzędna wprowadzona do zmiennej "B"=256.5). Przeciwtrzipień wykonuje ruch poszukiwawczy wartości nastawionej w parametrze "Z" (wartość ujemna), w ciągu których musi odbyć się podpora na uderzeniu (na momencie nastawionym w parametrze "Y", wartość min. 20 max. 50). W przeciwnym razie maszyna stworzy błąd operacyjny.

Zmienna "A" nastawia przesunięcie fazowe w stopniach, między trzpieniem głównym a przeciwtrzipieniem (używane na przykład do obróbki drążków sześciokątnych).

Przesunięcie fazowe między trzpieniem 1 a trzpieniem 2, odnosi się do funkcji M19, co uzyskuje się poprzez przeniesienie do M19 S0 trzpienia 1, a natomiast do M319 S.. (żądana wartość) trzpienia 2; wartość M319 S.. trzpienia 2 będzie wprowadzona do zmiennej "A".

Przedmiot zostanie zablokowany na przeciwtrzipieniu, uwolniony przez trzpień główny i wyjęty na taką długość, która zależy od zmiennych "W", "I" i "K".

Zostaną zamknięte szczęki głównego trzpienia, oraz zostanie wykonane odcięcie przedmiotu, wychodząc od średnicy określonej w zmiennej "D" i kończąc na rzędnej określonej w zmiennej "U" przy posuwie w mm/obrót określonym w zmiennej "F", z  $V_t$  w m/min. określonym w zmiennej "S". Odnosnie osi Z, odcięcie odbywa się pozostawiając wartość naddatku metalu do obróbki powierzchni czołowych "K", zarówno na trzpieniu głównym, jak i na przeciwtrzipieniu.

---

Można wykonać rozbicie wiórów w fazie odcinania, używając parametrów "C" głębokości przejścia, oraz "Q" oddalenia promieniowego. W razie gdyby chciano wykonać odcięcie tylko jednym przejściem, wystarczy wprowadzić wartość C na zero.

Ponadto, można odzyskać ewentualne luzy wynikłe ze zużycia dwustożkowej tulei zaciskowej, wprowadzając do "R" wartość w mm., która będzie odzyskana przed odcięciem, z zablokowanym drążkiem między dwoma trzpieniami.

Oddalenie odbywa się najpierw wzdłuż osi X na rzędnej określonej w zmiennej "X", a następnie osi B i Z, równocześnie z rzędnymi na jakich odbył się obrót głowicy rewolwerowej.

Wyłączony zostaje synchronizm trzpieni, zatrzymany obrót trzpienia głównego i nastawiony obrót na około 500 obr./min. dla przeciwtrzpienia, który pozostaje aktywny do wyjścia z podprogramu.

Na zakończenie tego cyklu, przedmiot zostanie wyjęty z głównego trzpienia na rzędnej wyjściowej, gotowy w ten sposób do wykonania nowej części.

**8.5 " O9101" - WYMIANA PRZEDMIOTU Z ODCIĘCIEM BEZ WYJĘCIA**

Jest to podprogram, który zarządza wymianą przedmiotu między trzpieniami, pracując w maszynach połączonych z drążkiem dociskowym, i z tego powodu wykonywane jest odcięcie przecinakiem.

Na zakończenie cyklu trzeba, poprzez odnośne narzędzie drążka, doprowadzić przedmiot do odpowiedniej pozycji do nowej obróbki.

NB : WSZYSTKIE ZMIENNE MUSZĄ BYĆ WPROWADZONE DO WEWNĄTRZ PROGRAMU

**Zmienne do nastawienia:**

X	RZĘDNA BEZPIECZEŃSTWA OSI X (RZĘDNA BEZWZGLĘDNA ODNOSZĄCA SIĘ DO PRZECINAKA)
V	SZYBKIE ZBLIŻENIE OSI B
B	NASTAWIENIE OSI B NA PRZEDMIOCIE
E	POSUW DO NASTAWIENIA W MM./MIN.
W	DŁUGOŚĆ SKOŃCZONEJ CZĘŚCI
T	NUMER PRZECINAKA Z DOPASOWANYM KOREKTOREM
I	SZEROKOŚĆ PRZECINAKA
K	NADDATEK METALU NA POWIERZCHNICH CZOŁOWYCH
D	ŚREDNICA POCZĄTKU ODCIĘCIA
U	ŚREDNICA KOŃCA ODCIĘCIA
S	VT DLA ODCIĘCIA W MT/MIN.
M	KIERUNEK OBROTU 3 / 4 DLA ODCIĘCIA ODPOWIADAJĄCY M3 / M4
F	POSUW ODCIĘCIA W MM/OBR.
H	OGRANICZENIE OBROTÓW DLA FAZY ODCIĘCIA W OBR./MIN.
C	GŁĘBOKOŚĆ PRZEJŚCIA PROMIENIOWEGO DLA ROZBICIA WIÓRÓW
Q	ODŁĄCZENIE PROMIENIOWE DLA ROZBICIA WIÓRÓW
R	ODZYSK LUZU ZACISKU
A	KĄT PRZESUNIĘCIA TRZPIENI W FAZIE WYMIANY PRZEDMIOTU
Z	WARTOŚĆ PRZYROSTOWA UDERZENIA MECHANICZNEGO
Y	WARTOŚĆ REDUKCJI MOMENTU MIN. 20, MAX. 50

Przykład makro wymiany przedmiotu, wywołanego z programu głównego:

**G65 P9101 X250 V300 B270 E1000 W30 T101 I3 K0 D42 U-1 S180 M4 F0.1 H3000 C5 Q1 R0 A0 Z0 Y0**

**Opis:**

Wykonanie podprogramu wymiany przedmiotu z odcięciem bez wyjęcia, odbywa się następująco.

Zostaje uaktywniony obrót trzpieni w synchronizmie (M803) na 150 obr./min., z kierunkiem obrotu określonym w zmiennej "M", a określony w zmiennej „T” przecinak, doprowadzony zostaje do pozycji roboczej.

Używany początek jest ten aktywny przed wejściem do podprogramu.

Maszyna otwiera szczęki przeciwtrzipienia, w posuwie szybkim ustawia X na rzędnej określonej w zmiennej "X", Z w odniesieniu do zera, a B (przeciwtrzipień) na rzędnej zbliżenia do przedmiotu określonej w zmiennej "V" (rzędna ta musi być sprawdzona przez ręczne doprowadzenie przeciwtrzipienia do części na głównym trzpieniu, pozostawiając przestrzeń między dwoma trzpieniami równą długości skończonego przedmiotu, odczytując wartość aktualnej pozycji osi B na monitorze, która będzie wprowadzona do zmiennej "V"). Zostaje wykonany następny ruch o zmniejszonym posuwie ("E"= posuw w mm/min) przeciwtrzipienia na rzędnej uchwytu części, określonej w zmiennej "B". Zmienna ta określona jest dwoma różnymi sposobami, zależnie czy nastawia się z przeciwtrzipieniem na uderzeniu mechanicznym, czy nie.

Jeżeli nie używa się podpory w uderzeniu mechanicznym (parametr "Z" na zero), rzędna jest do określenia poprzez ręczne doprowadzenie przeciwtrzipienia do punktu chwytu, odczytując wartość aktualnej pozycji osi B na monitorze, która będzie wprowadzona do zmiennej "B". Jeżeli używa się podpory w uderzeniu mechanicznym, określona jak powyżej rzędna, poprzez ręczne doprowadzenie przeciwtrzipienia na uderzeniu mechanicznym, jest do zwiększenia o 1 lub 2 mm przed wprowadzeniem jej do zmiennej "B" (np.: rzędna odczytana na monitorze B256.5; rzędna wprowadzona do zmiennej "B"=254.5). Przeciwtrzipień wykonuje ruch poszukiwawczy wartości nastawionej w parametrze "Z" (wartość ujemna), w ciągu których musi odbyć się podpora na uderzeniu (na momencie nastawionym w parametrze "Y", wartość min. 20, wartość max. 50). W przeciwnym razie maszyna stworzy błąd operacyjny.

Zmienna "A" nastawia przesunięcie fazowe w stopniach, między trzpieniem głównym a przeciwtrzipieniem (używane na przykład do obróbki drążków sześciokątnych).

Przesunięcie fazowe między trzpieniem 1 a trzpieniem 2, odnosi się do funkcji M19, co uzyskuje się poprzez przeniesienie do M19 S0 trzpienia 1, a natomiast do M319 S.. (żądana wartość) trzpienia 2; wartość M319 S.. trzpienia 2 będzie wprowadzona do zmiennej "A".

Przedmiot zostanie zablokowany, oraz zostanie wykonane odcięcie przedmiotu, wychodząc od średnicy określonej w zmiennej "D" i kończąc na rzędnej określonej w zmiennej "U" przy posuwie w mm/obrót określonym w zmiennej "F", z Vt w m/min. określonym w zmiennej "S". Odnośnie osi Z, odcięcie odbywa się pozostawiając wartość naddatku metalu do obróbki powierzchni czołowych "K", zarówno na trzpieniu głównym, jak i na przeciwtrzpieniu.

Można wykonać rozbiecie wiórów w fazie odcinania, używając parametrów "C" głębokości przejścia, oraz "Q" oddalenia promieniowego. W razie gdyby chciano wykonać odcięcie jednym przejściem, wystarczy

wprowadzić wartość C na zero.

Ponadto, można odzyskać ewentualne luzy wynikłe ze zużycia dwustożkowej tulei zaciskowej, wprowadzając do "R" wartość w mm., która będzie odzyskana przed odcięciem, z zablokowanym drążkiem między dwoma trzpieniami.

Oddalenie odbywa się najpierw wzdłuż osi X na rzędnej określonej w zmiennej "X", a następnie osi B i Z, równocześnie z rzędnymi na jakich odbył się obrót głowicy rewolwerowej.

Wyłączony zostaje synchronizm trzpieni, zatrzymany obrót trzpienia głównego i nastawiony obrót na około 500 obr./min. dla przeciwtrzpienia, który pozostaje aktywny do wyjścia z podprogramu.

Na zakończenie tego cyklu, przedmiot zostanie wyjęty z głównego trzpienia na minimum, tyle ile potrzeba do odcięcia. Aby można było przystąpić do obróbki nowego fragmentu, albo potrzebne będzie nowe wyjęcie, albo przy pomocy drążka dociskowego i odnośnego buforu przedmiot będzie doprowadzony do właściwej pozycji.

**8.6 " O9102" - WYMIANA PRZEDMIOTU BEZ ODCINANIA**

Jest to podprogram zarządzający wymianą przedmiotu między trzpieniami, obrabiając przedkuwki drażka. Nie jest zatem przewidziana żadna operacja odcięcia.

NB : WSZYSTKIE ZMIENNE MUSZĄ BYĆ WPROWADZONE DO WEWNATRZ PROGRAMU

**Zmienne do nastawienia:**

X	RZĘDNA BEZPIECZEŃSTWA OSI X (RZĘDNA BEZWZGLĘDNA DOTYCZĄCA PRZECINAKA)
V	SZYBKIE ZBLIŻENIE OSI B
B	NASTAWIENIE OSI B NA PRZEDMIOCIE
E	POSUW DO NASTAWIENIA W MM/MIN.
M	KIERUNEK OBROTU 3 / 4 DLA SYNCHRONIZMU ODPOWIADAJĄCEGO M3 / M4
A	KĄT PRZESUNIĘCIA FAZOWEGO TRZPIENI W FAZIE WYMIANY PRZEDMIOTU
Z	WARTOŚĆ PRZYROSTOWA UDERZENIA MECHANICZNEGO
Y	WARTOŚĆ MOMENTU MIN. 20, MAX. 50

Przykład makro wymiany przedmiotu, wywołanego z programu głównego:

**G65 P9102 X250 V300 B270 E1000 M4 A0 Z0 Y0**

**Opis:**

Wykonanie podprogramu wymiany przedmiotu bez odcinania, odbywa się następująco.

Zostaje uaktywniony obrót trzpieni w synchronizmie (M803) na 150 obr./min., z kierunkiem obrotu określonym w zmiennej "M".

Używany początek jest ten aktywny przed wejściem do podprogramu.

Maszyna otwiera szczęki przeciwtrzczenia, w posuwie szybkim ustawia X na rzędnej określonej w zmiennej "X", Z w odniesieniu do zera, a B (przeciwtrzcpień) na rzędnej zbliżenia do przedmiotu określonej w zmiennej "V" (rzędna ta musi być sprawdzona przez ręczne doprowadzenie przeciwtrzczenia do przedmiotu na głównym trzpieniu, pozostawiając przestrzeń między dwoma trzpieniami równą długości skończonego przedmiotu, odczytując wartość aktualnej pozycji osi B na monitorze, która będzie wprowadzona do zmiennej "V"). Zostaje wykonany następny ruch o zmniejszonym posuwie ("E"= posuw w mm/min.) przeciwtrzczenia na rzędnej uchwytu części, określonej w zmiennej "B". Zmienna ta określona jest dwoma różnymi sposobami, zależnie czy nastawia się z przeciwtrzczeniem w uderzeniu mechanicznym, czy nie.

Jeżeli nie używa się podpory w uderzeniu mechanicznym (parametr "Z" na zero), rzędna jest do określenia poprzez ręczne doprowadzenie przeciwtrzczenia do punktu chwytu, odczytując wartość aktualnej pozycji osi B na monitorze, która będzie wprowadzona do zmiennej "B". Jeżeli używa się podpory w uderzeniu



---

mechanicznym, określona jak powyżej rzędna, poprzez ręczne doprowadzenie przeciwtrzcienia na uderzeniu mechanicznym, jest do zwiększenia o 1 lub 2 mm przed wprowadzeniem jej do zmiennej "B" (np.: rzędna na monitorze B255.5; rzędna wprowadzona do zmiennej "B"=256.5). Przeciwtrzcienie wykonuje ruch poszukiwawczy wartości nastawionej w parametrze "Z" (wartość ujemna), w ciągu których musi odbyć się podpora na uderzeniu (na momencie nastawionym w parametrze "Y", wartość min. 20, wartość max. 50). W przeciwnym razie maszyna wyłączy się z błędem operacyjnym.

Zmienna "A" nastawia przesunięcie fazowe w stopniach, między trzcieniem głównym a przeciwtrzcieniem (używane na przykład do obróbki drążków sześciokątnych).

Przesunięcie fazowe między trzcieniem 1 a trzcieniem 2, odnosi się do funkcji M19, co uzyskuje się poprzez przeniesienie do M19 S0 trzcienia 1, a natomiast do M319 S.. (żądana wartość) trzcienia 2; wartość M319 S... trzcienia 2 będzie wprowadzona do zmiennej "A".

Przedmiot zostanie zablokowany na przeciwtrzcieniu, a uwolniony przez trzpień główny.

Zostaną zamknięte szczęki przeciwtrzcienia, a następnie otwarte szczęki trzcienia głównego.

Zostanie wyłączony synchronizm i zatrzymany obrót trzcienia.

## **8.7 OBRÓBKA Z “OSIĄ A” NA PRZECIWTRZPIENIU**

Tak samo jak na trzpieniu głównym, również na przeciwtrzpieniu można wykonać obróbki z kontrolowaną osią (zwaną osią A), używając narzędzi zmechanizowanych.

Odnosnie zarządzania narzędzi zmechanizowanych, patrz rozdział 6 niniejszego przewodnika syntetycznego.

### **8.8 “M314” OŚ A**

Opcja osi A uaktywniona jest funkcjami **M314** i **G28 A0**, a aby wyjść z tej opcji i powrócić zatem do sposobu toczenia, wystarczy zaprogramować funkcję **M315**.

Przykład:

N26 .....	
N27 <b>M314</b>	; Włączenie osi A na przeciwtrzpieniu
N28 <b>G28 A0</b>	; Odniesienie osi A przeciwtrzpienia
N29 T0323	; Wywołanie narzędzia z korektorem dla przeciwtrzpienia
N30 G55	; Aktywacja początku pracy dla przeciwtrzpienia
N31 M103 S1000	; Aktywacja numeru obrotów i kierunku obrotu
N32 G0 X... Z... A0	; Nastawienie osi A
N33 G94	; Nastawienie posuwu mm/min.
N34 .....	; Obróbka z narzędziami zmechanizowanymi
N35 .....	
N36 M105	; Zatrzymanie obrotu modułu obrotowego
N37 <b>M315</b>	; Wyłączenie osi A na przeciwtrzpieniu
N38 G95	; Nastawienie posuwu mm/obr.
N39 .....	

Blok gdzie wprowadzona jest funkcja **G28 A0**, nie może zawierać innych instrukcji.

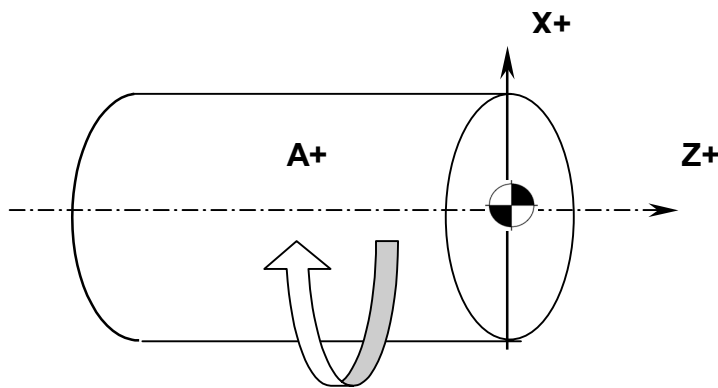
Można użyć opcji osi **A** trzema różnymi sposobami:

- **Współrzędne rzeczywiste.**
- **Współrzędne urojone (G112).**
- **Interpolacja walcowa (G107).**

### **8.9 PROGRAMOWANIE WE WSPÓŁRZĘDNYCH RZECZYWISTYCH NA PRZECIWTRZPIENIU**

Przy wykonywaniu funkcji **M314** i **G28 A0** maszyna ustawia się do pracy we “współrzędnych rzeczywistych”.

X..... Z..... A .....



Gdzie:

- **X** => Współrzędna bezwzględna osi X, musi być zaprogramowana z wartością średnicową.
- **Z** => Współrzędna bezwzględna osi Z.
- **A** => Współrzędna do nastawiania osi A na przeciwtrzczeniu.

Kierunek dodatni odpowiada kierunkowi obrotu M304 przeciwtrzczenia.

Kod **A** jest programowany jako wartość kątowa, wyrażona w gradusach, aż do maksymalnie trzeciej cyfry dziesiętnej.

Przykład:

**N51 G0 A180.123**

Oś **A** używana we współrzędnych rzeczywistych, pozwala na wykonanie wiercenia czołowego i promieniowego, gniazd wpustów, współśrodkowych owalnych otworów czołowych, oraz frezowania śrubowego na zewnętrznej średnicy przedmiotu.

Jeżeli chce się wykonać przeniesienie przyrostowe osi **A**, można użyć **G91 A...**, która musi być anulowana przez funkcję G90.

Przykład:

**N32 G0 G91 A90** (oś A przenosi się przyrostowo o 90 stopni w stosunku do punktu w którym się znajduje)

**N33 G90** (przywrócony zostaje system współrzędnych bezwzględnych)

Kod **G91 A..** jest ponadto używany, gdy trzeba wykonać przeniesienia osi A z wartością wyższą od 360° (wykonanie spirali, gwintów, albo do użycia modułu zmechanizowanego jako szlifowania nastawionego przy obrocie trzpienia).

Przykład:

N32 **G1 G91 A3600** (oś A przenosi się przyrostowo o 3600 stopni, wykonując w ten sposób 10 obrotów przeciwtrzpienia)

N.B. W osi A nie mogą być użyte stałe cykle GE FANUC (G71, G72, itd.), ani nawet funkcje geometryczne (kął ,A ukos ,C i promień R), ale tylko kody ISO (G0, G1, G2, G3, G4,G41,G42,G40).

#### **8.10 "M312 / M313" UŻYCIE HAMULCA PRZECIWTRZPIENIA**

Maszyny wyposażone w opcję osi A posiadają hamulec, który działa na stałą tarczę przy przeciwtrzpieniu, wstrzymując jej obrót wynikły z ewentualnej siły obróbki. Funkcje do zarządzania hamulca są następujące:

- **M312** ⇒ Aktywacja hamulca przeciwtrzpienia
- **M313** ⇒ Dezaktywacja hamulca przeciwtrzpienia

Użycie hamulca zalecane jest do wykonywania frezowania i wiercenia przy zatrzymanym przeciwtrzpieniu, to znaczy, gdy używa się osi A jako pochylenia przeciwtrzpienia (rodzaj podzielnicy), aby zapewnić większą stabilność w systemie (na przykład wykonując wiercenie, gwintowanie otworów, gniazda wpustowe, itd.).

Nie jest możliwe użycie hamulca (**M312**) w czasie gdy aktywny jest obrót przeciwtrzpienia, albo gdy programuje się we współrzędnych urojonych (G112 lub G107), gdyż interpolacja osi wymaga ruchu przeciwtrzpienia, który automatycznie wyłączyłby hamulec.

### **8.11 "G83" CYKL WIERCENIA CZOŁOWEGO NA PRZECIWTRZPIENIU**

Funkcja "G83" uaktywnia cykl wiercenia czołowego z narzędziami zmechanizowanymi. Funkcją tą kiel wykonuje pewną serię przejść, w żądanej ilości, wyrzucając lub rozbijając wióry i wracając na końcu cyklu w posuwie szybkim do punktu wyjściowego. Cykl wiercenia czołowego może zawierać następujące kody:

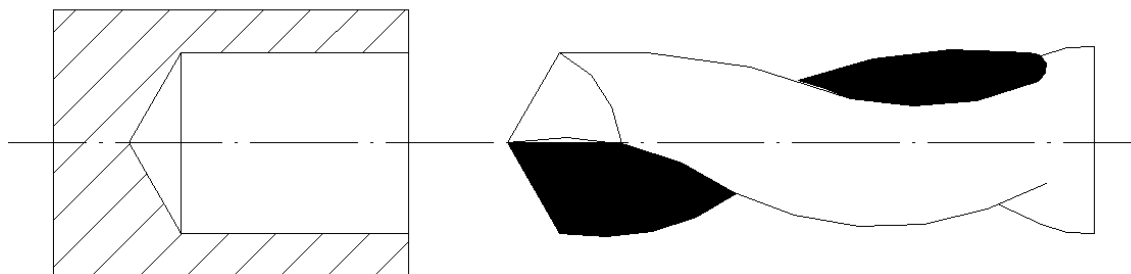
- **Z** => Rzędna bezwzględna końca wiercenia
- **F** => Posuw wiercenia (wyrażony w mm/minutę)
- **Q** => Głębokość przejścia (wyrażona w tysięcznych)
- **P** => Postój na dnie otworu (wyrażony w tysięcznych sekundy)
- **R** => Odległość przyrostowa od punktu wyjściowego cyklu, do punktu początku otworu

Z wszystkich uprzednio opisanych parametrów, jedynymi obowiązkowymi są: **Z** (rzędna końca wiercenia), oraz **F** (posuw wiercenia), pozostałe parametry muszą być zaprogramowane tylko wtedy, gdy są rzeczywiście używane. W razie gdyby był używany parametr **R**, odległość między punktem wyjściowym cyklu a punktem wyjściowym otworu, wykonywana jest w posuwie szybkim. Ewentualne wyrzucenie wiórów (parametr **Q**) odbywa się w punkcie wyjściowym otworu. Na zakończenie wiercenia kiel wraca do punktu początku cyklu.

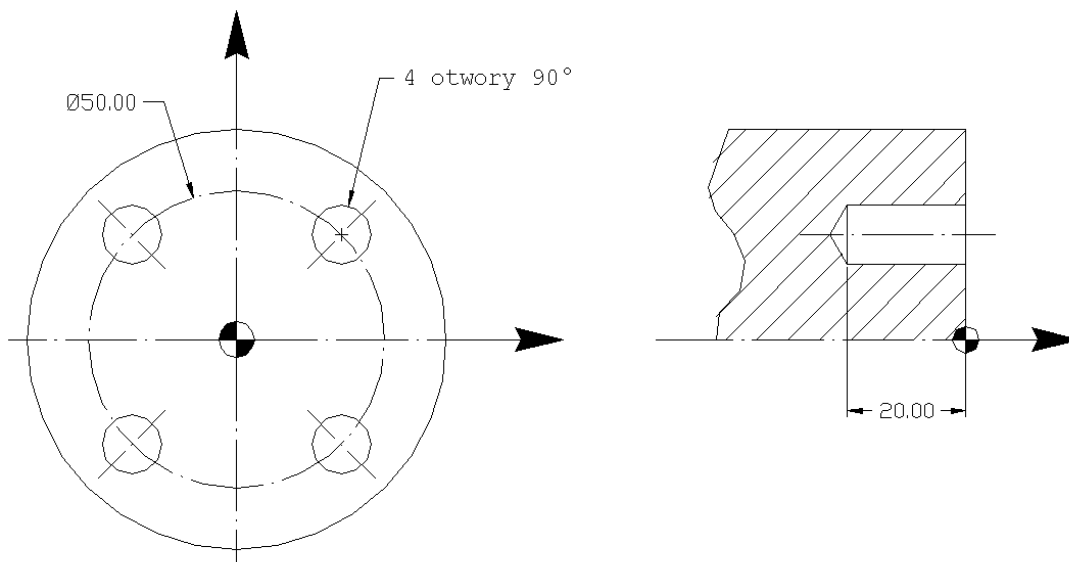
N.B. W razie powtarzania większej ilości wiercenia gdzie używa się parametru **Q**, musi on być powtarzany przy każdym odpowiedniku każdego otworu, gdyż nie jest funkcją trybu.

W razie gdyby używany był parametr **P**, postój wykonywany jest tylko w punkcie końcowym wiercenia.

Aby anulować cykl wiercenia, trzeba zaprogramować funkcję **G80**, albo jakąkolwiek funkcję **G** z grupy 01, zatem G0, G1, G2, lub G3.



Przykład: wykonanie 4 otworów osiowych na przeciwtrzeniu, głębokości 20 mm., na średnicy 50



N34 ....TOCZENIE

N35 M314

N36 G28 A0

N37 T0121 (KIEŁ OSIOWY)

N38 G55

N39 G97 M103 S2000

N40 G94

N41 G0 X50 Z-5 M108

N42 **A0 M312**

N43 **G83 Z20 F100**

N44 **A90 M312**

N45 **A180 M312**

N46 **A270 M312**

N47 **G80**

N48 G0 X200 Z-200 M313

N49 M105

N50 M315

N51 G95

N52 M30

N.B. FUNKCJE M312/M313 DO UŻYCIA HAMULCA PRZECIWTRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

### **8.12 "G87" CYKL WIERCENIA PROMIENIOWEGO NA PRZECIWTRZPIENIU**

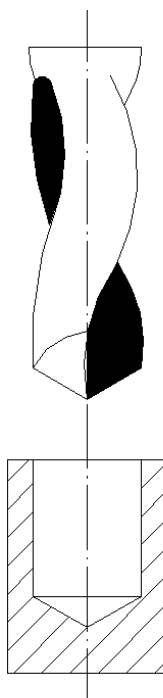
Funkcja "G87" uaktywnia cykl wiercenia promieniowego, z narzędziami zmechanizowanymi. Funkcją tą kiel wykonuje pewną serię przejść, w żądanej ilości, wyrzucając lub rozbijając wióry, i powracając na końcu cyklu w posuwie szybkim do punktu wyjściowego, lub do punktu zwanego R. Cykl wiercenia promieniowego może zawierać następujące kody:

- **X** => Rzędna bezwzględna końca wiercenia
- **F** => Posuw wiercenia (wyrażony w mm/minutę)
- **Q** => Głębokość przejścia (wyrażona w tysięcznych)
- **P** => Postój na dnie otworu (wyrażony w tysięcznych sekundy)
- **R** => Odległość przyrostowa od punktu wyjściowego cyklu, do punktu początku otworu

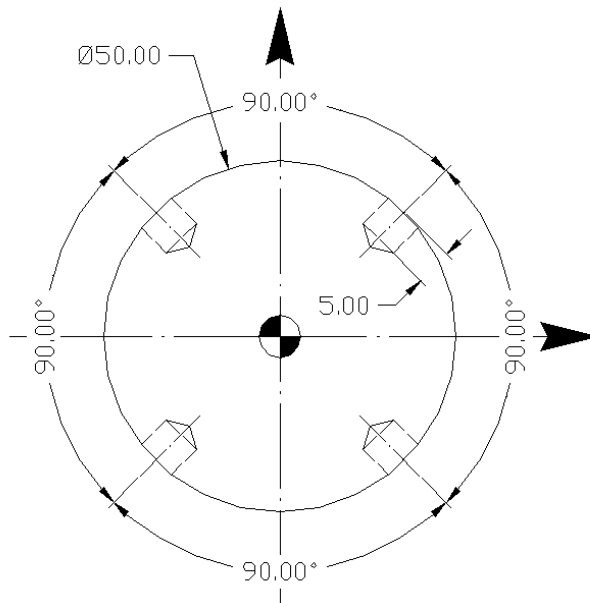
Z wszystkich parametrów opisanych powyżej, jedynymi obowiązkowymi są: X (rzędna końca wiercenia), oraz F (posuw wiercenia), wszystkie inne parametry muszą być zaprogramowane tylko wtedy, gdy są rzeczywiście używane. W razie użycia parametru R, odległość między punktem wyjściowym cyklu a punktem wyjściowym otworu, odbywa się w posuwie szybkim. Ewentualne wyrzucenie wiórów (parametr Q) jest w punkcie wyjściowym otworu. Na zakończenie wiercenia kiel wraca do punktu wyjściowego cyklu.

N.B. W razie powtarzania większej ilości wierceń, gdzie używa się parametr Q, musi on być powtarzany przy każdym odpowiedniku każdego otworu, gdyż nie jest funkcją trybu.

W razie użycia parametru P, postój jest tylko w punkcie końcowym wiercenia. Aby anulować cykl wiercenia, należy zaprogramować funkcję G80, lub jakąkolwiek funkcję G z grupy 01, zatem G0, G1, G2, lub G3.



Przykład: wykonanie 4 otworów promieniowych na 20 mm od zera obrabianej części



N34 ....TOCZENIE

N35 M314

N36 G28 A0

N37 T0121 (KIEŁ PROMIENIOWY)

N38 G55

N39 G97 M103 S2000

N40 G94

N41 G0 X55 Z-5

N42 Z20 M108

N43 **A0 M312**

N44 **G87 X40 F100**

N45 **A90 M312**

N46 **A180 M312**

N47 **A270 M312**

N48 **G80**

N49 G0 X200 Z-200 M313

N50 M105

N51 M315

N52 G95

N53 M30

N.B. FUNKCJE M312/M313 DO UŻYCIA HAMULCA PRZECIWTRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.



### **8.13 "G84" CYKL CZOŁOWEGO GWINTOWANIA OTWORÓW NA PRZECIWTRZPIENIU**

Funkcja "G84" uaktywnia cykl osiowego gwintowania otworów.

Z funkcją tą gwintownik wykonuje wejście z posuwem równym skokowi gwintowania, odwrócenie obrotu modułu, równoczesne przyspieszenie zmechanizowanego narzędzia i osi, oraz powrót do punktu wyjściowego.

Cykl osiowego gwintowania otworów zawiera następujące kody:

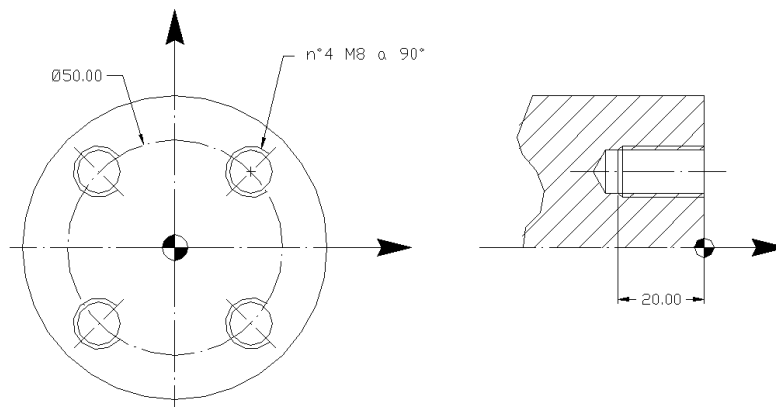
- **Z** => Rzędna bezwzględna końca gwintowania
- **F** => Skok gwintowania (wyrażony w mm/obrót, lub w mm/minutę)

Stosując gwintowanie nie sztywne, to znaczy używając wyrównawczego zacisku, w bloku poprzedzającym cykl G84, należy określić kierunek obrotu modułu na wejściu, używając kod G840:

- **G840 M103** => Do gwintowania z kierunkiem obrotu modułu zmechanizowanego na wejściu M103
- **G840 M104** => Do gwintowania z kierunkiem obrotu modułu zmechanizowanego na wejściu M104

**Aby anulować cykl gwintowania, należy zaprogramować funkcję G80.**

Przykład osiowego gwintowania nie sztywnego:



N17 M314

N18 G28 A0

N19 T0717 (GWINTOWANIE OSIOWE M8)

N20 G55

N21 G97 M103 S300

N22 G0 G95 X50 Z-5 M108

N23 **G840 M103**

N24 **A0 M312**

N25 **G84 Z20 F1.25**

N26 **A90 M312**

N27 **A180 M312**

N28 **A270 M312**

N29 **G80**

N30 **G0 X150 Z-50 M313**

N31 **M105**

N32 **M315**

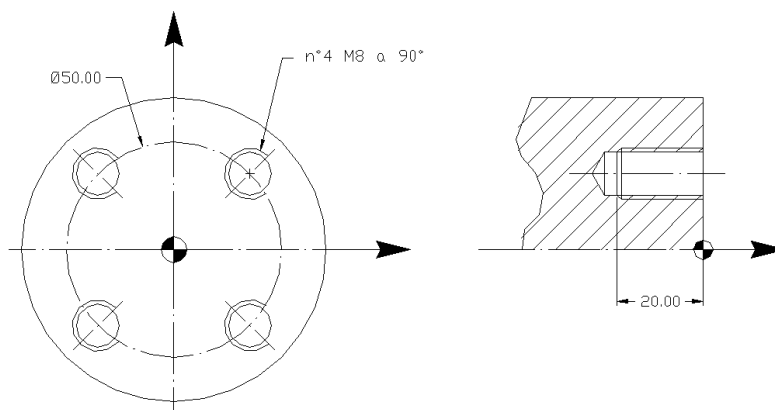
N.B. FUNKCJE M312/M313 DO UŻYCIA HAMULCA TRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

Cykl ten może być używany do gwintowania z kompensatorem, jak i do gwintowania bez kompensatora, to jest sztywnego.

W razie gwintowania sztywnego, należy zaprogramować w bloku poprzedzającym cykl G84, funkcję **M229 S....** (gdzie **S...** jest numerem obrotów zmechanizowanego narzędzia do gwintowania).

Stosując funkcję gwintowania sztywnego M229 nie jest już konieczne użycie funkcji G840 do określenia kierunku obrotu na wejściu gwintowania.

Przykład osiowego gwintowania sztywnego na przeciwtrzpieniu:



N17 **M314**

N18 **G28 A0**

N19 **T0717 (GWINTOWANIE OSIOWE M8)**

N20 **G55**

N21 **G97 M103 S300**

N22 **G0 G95 X50 Z-5 M108**

---

N23 **M229 S300**

N24 **A0 M312**

N25 **G84 Z20 F1.25**

N26 **A90 M312**

N27 **A180 M312**

N28 **A270 M312**

N29 **G80**

N30 G0 X150 Z-50 M313

N31 M105

N32 M315

N.B. FUNKCJE M312/M313 DO UŻYCIA HAMULCA TRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

N.B. ZAKŁAD GRAZIANO S.p.A. ZALECA UŻYCIE WYRÓWNAWCZYCH TULEI ZACISKOWYCH PRZY GWINTOWANIU Z NARZĘDZIAMI ZMECHANIZOWANYMI.

### **8.14 "G88" CYKL GWINTOWANIA PROMIENIOWEGO NA PRZECIWTRZPIENIU**

Funkcja "G88" uaktywnia cykl gwintowania promieniowego.

Z funkcją tą gwintownik wykonuje wejście z posuwem równym skokowi gwintowania, odwrócenie obrotu modułu, równoczesne przyspieszenie zmechanizowanego narzędzia i osi, oraz powrót do punktu wyjściowego.

Cykl gwintowania promieniowego zawiera następujące kody:

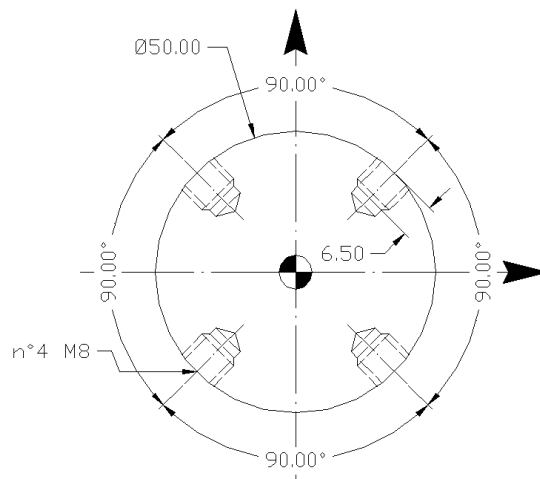
- **X** => Rzędna bezwzględna końca gwintowania
- **F** => Skok gwintowania (wyrażony w mm/obrót lub mm/min.)

Stosując gwintowanie nie sztywne, to znaczy używając wyrównawczego zacisku, w bloku poprzedzającym cykl G88 należy określić kierunek obrotu gwintowania na wejściu, stosując kod G840:

- **G840 M103** => Do gwintowania z kierunkiem obrotu zmechanizowanego modułu na wejściu M103
- **G840 M104** => Do gwintowania z kierunkiem obrotu zmechanizowanego modułu na wejściu M104

**Aby anulować cykl gwintowania, należy zaprogramować funkcję G80.**

Przykład nie sztywnego gwintowania promieniowego (otwory są w odległości 15 mm od zera obrabianej części):



N17 M314

N18 G28 A0

N19 T0717 (GWINTOWANIE PROMIENIOWE M8)

N20 G55

N21 G97 M103 S300

N22 G0 G95 X55 Z15 M108

N23 **G840 M103**

N24 A0 M312

N25 G88 X37 F1.25

N26 A0 M312

N27 A90 M312

N28 A180 M312

N29 A270 M312

N30 G80

N31 G0 X150 Z-50 M313

N32 M105

N33 M315

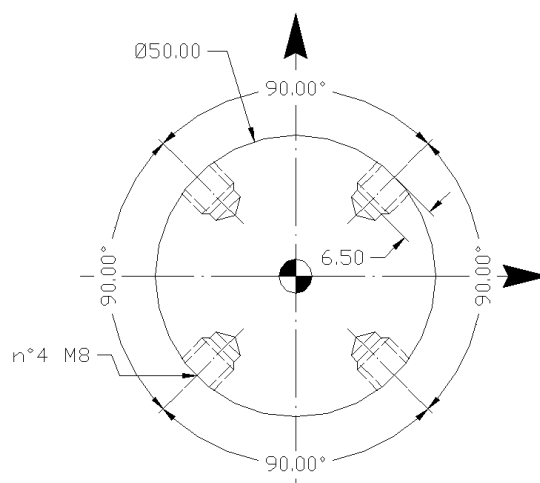
N.B. FUNKCJE M312/M313 DO UŻYCIA HAMULCA PRZECIWTRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

Cykl ten może być używany zarówno do gwintowania z kompensatorem, jak i do gwintowania bez kompensatora, to znaczy gwintowania sztywnego.

W razie gwintowania sztywnego, należy zaprogramować w bloku poprzedzającym cykl G84 funkcję **M229 S....** (gdzie **S...** jest numerem obrotów zmechanizowanego narzędzia do gwintowania).

Stosując funkcję gwintowania sztywnego **M229** nie jest już konieczne użycie funkcji G840 do określenia kierunku obrotu na wejściu gwintowania.

Przykład sztywnego gwintowania promieniowego (otwory są w odległości 15 mm od zera obrabianej części):



N17 M314

N18 G28 A0

N19 T0717 (GWINTOWANIE PROMIENIOWE M8)

---

N20 G55

N21 G97 M103 S300

N22 G0 G95 X55 Z15 M108

N23 **M229 S300**

N24 **A0 M312**

N25 **G88 X37 F1.25**

N26 **A0 M312**

N27 **A90 M312**

N28 **A180 M312**

N29 **A270 M312**

N30 **G80**

N31 G0 X150 Z-50 M313

N32 M105

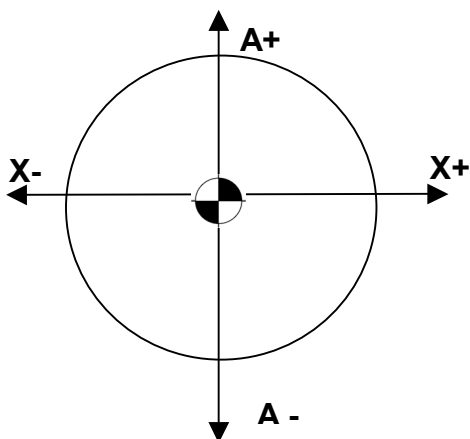
N33 M315

N.B. FUNKCJE M312/M313 DO UŻYCIA HAMULCA PRZECIWTRZPIENIA, SĄ FAKULTATYWNE.

N.B. ZAKŁAD GRAZIANO S.p.A. ZALECA STOSOWANIE WYRÓWNAWCZYCH TULEI  
ZACISKOWYCH DO GWINTOWANIA Z NARZĘDZIAMI ZMECHANIZOWANYMI.

**8.15 "G112" PROGRAMOWANIE WE WSPÓŁRZĘDNYCH UROJONYCH NA PRZECIWTRZPIENIU**

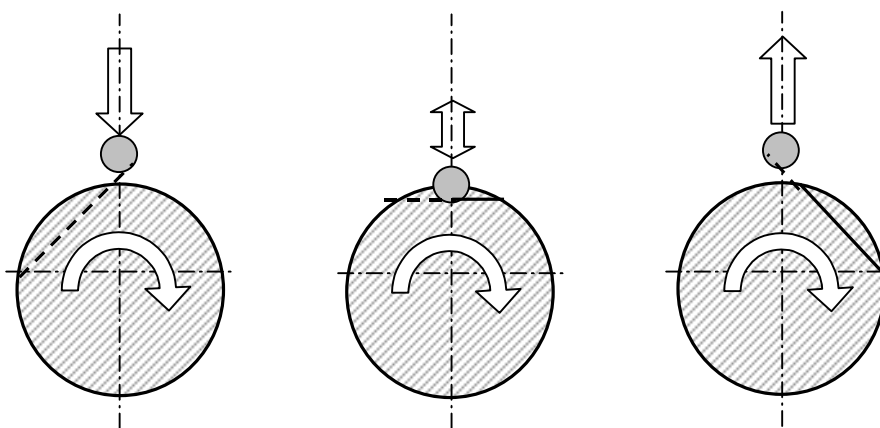
Funkcja **G112**, używana do programowania na płaszczyźnie czołowej, przekształca współrzędne rzeczywiste we współrzędne urojone.



Osie urojone uzyskane są poprzez interpolację rzeczywistych osi X i A. Ponadto, z aktywnym **G112**, kontrola oblicza posuw i punkty konieczne do poruszania rzeczywistych osi wzdłuż komponentów urojonych X A.

Wynika z tego, że każdy urojony ruch X i A powoduje przeniesienie dwóch osi rzeczywistych.

Przykład toku obróbki we współrzędnych urojonych:



Funkcja **G112** zaprogramowana jest w bloku bez innych instrukcji.

We współrzędnych urojonych **G112** współrzędne A są promieniowe, a współrzędne X są średnicowe.

N.B. Po aktywacji funkcji **G112** nie zezwolone są już przeniesienia w posuwie szybkim (G0), nie zezwolone są przeniesienia początku (z tabeli G54-G59 i z programu G52), oraz nie może być wykonana żadna wymiana korektora.

Aktywacja funkcji **G112** nie powoduje żadnego ruchu osi maszyny, a na monitorze przedstawione są adresy nowych współrzędnych.

Funkcje aktywacji i dezaktywacji kompensacji promienia frezu (G41, G42 i G40), zezwolone są dopiero po aktywacji funkcji **G112**.

Po zakończeniu operacji frezowania, przed wykonaniem oddalenia i wyzwolenia osi A, należy powrócić do współrzędnych rzeczywistych poprzez aktywację funkcji **G113**.

Przykład przejścia od obróbki tocznej do obróbki we współrzędnych urojonych (G112):

N15 ....(OBRÓBKA TOCZENIA)

N16 ....

N17 M314

N18 G28 A0

N19 T0121

N20 G55

N21 M103 S1000

N22 G94 F500

N23 G0 X100 Z-10 A0

N24 **G112 (WŁĄCZENIE WSPÓŁRZĘDNYCH UROJONYCH)**

N25 ....

N26 .... (OBRÓBKA FREZARSKA)

N27 ....

N28 **G113 (PRZYWRÓCENIE WSPÓŁRZĘDNYCH RZECZYWISTYCH)**

N29 G0 Z-100

N30 M105

N31 M315

N32 G95

N33 ....

N34 .... (OBRÓBKA TOCZENIA)

N35 ....

Wszystkie obróbki w trybie **G112** muszą być wykonane z osiowymi narzędziami zmechanizowanymi.

Frez musi być wyzerowany tylko wzdłuż osi Z, należy jednak wpisać 170 (dla standardowych uchwytów narzędziowych 85mm) w tabeli narzędzia, w kolumnie kompensacji geometrycznej przy używanym korektorze.

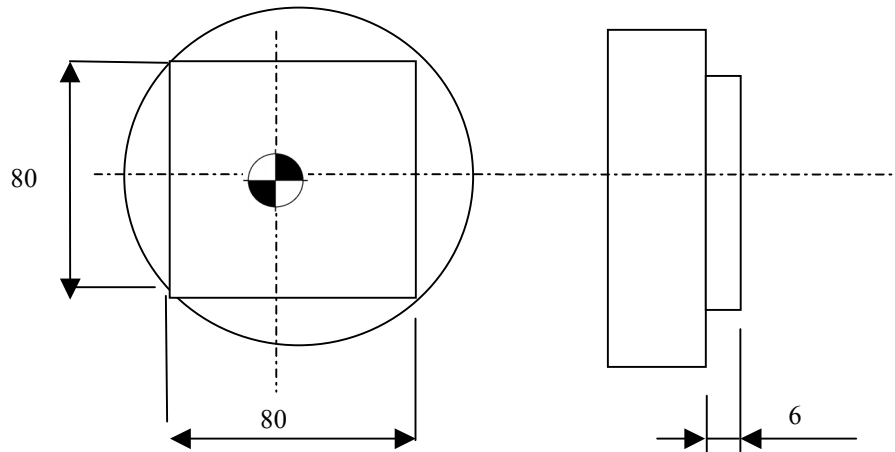
W celu właściwej obróbki, frezy muszą być dopasowane i wypośrodkowane w stosunku do zmechanizowanego narzędzia.

Wewnątrz interpolacji **G112** nie mogą być użyte stałe cykle wiercenia i gwintowania.

W języku GE Fanuc funkcje **G112** i **G113** mogą być wymienione przez funkcje **G12.1** i **G13.1**, oczywiście wszystko powyższe co zostało powiedziane odnośnie **G112** i **G113**, dotyczy także **G12.1** i **G13.1**.



Przykład obróbki frezowania z kompensacją promienia w G112:



N16 .... (OBRÓBKA TOCZENIA)

N17 M314

N18 G28 A0

N19 T0121

N20 G55

N21 M103 S1500

N22 G94

N23 G0 X100 Z-2 A0 M108

N24 G112

N25 G1 Z6 F1000

N26 G1 **G41** X80 A40 (**AKTYWACJA KOMPENSACJI PROMIENIA FREZU**)

N27 X-80

N28 A-40

N29 X80

N30 A45

N31 **G40** (**DEZAKTYWACJA KOMPENSACJI PROMIENIA FREZU**)

N32 Z-2 F1000

N33 G113

N34 G0 X200 Z-100

N35 M105

N36 M315

N37 G95

N38 M30

---

**8.16 "G107" INTERPOLACJA WALCOWA NA PRZECIWTRZPIENIU**

Funkcja interpolacji walcowej **G107** pozwala na programowanie z wzięciem pod uwagę rozwinięcia w płaszczyźnie bocznej jakiegoś walca; zatem jest ona szczególnie przydatna do programowania walcowych rowków krzywkowych, wykonywanych na płaszczyźnie obrabianej części (interpolując osie Z i A), oraz używając promieniowe narzędzie zmechanizowane.

Aby włączyć lub wyłączyć funkcję G107, należy postępować następująco:

**G1 G91 G18 Z0 A0**      Określa, że rozpoczyna się obróbka, która wykonuje interpolację osi Z z osią A  
**G90**

**G107 C....**      **G107** uaktywnia tryb interpolacji walcowej, **C..** określa promień obrabianej części, służy do obliczenia prędkości posuwu G94 F w mm/min. w zależności od promienia frezowania (ze zwiększeniem promienia obróbki, trzpień będzie obracał się coraz wolniej). Wartość C będzie używana także do obliczenia nowego profilu przesuniętego o promień frezu, gdy będzie uaktywniona kompensacja promienia frezu G41 lub G42.

.....

.....

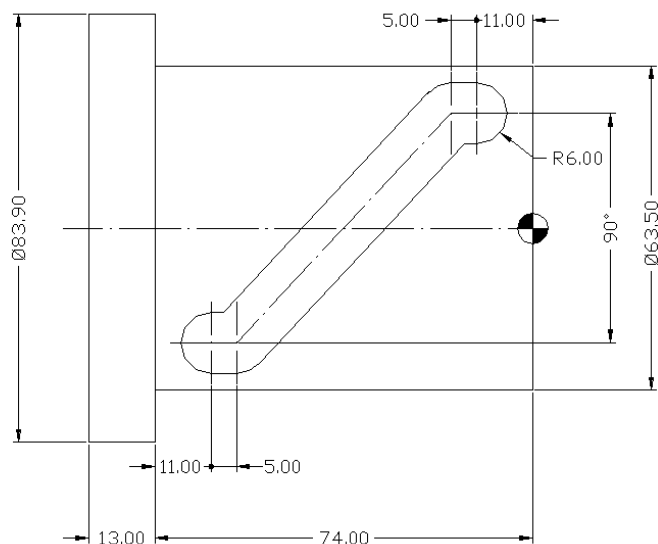
**G107 C0**      Wymazuje interpolację walcową G107

Płaszczyzna robocza jest przekształcona następująco:

- funkcje G107C... i G107 C0 muszą być wpisane same do bloku,
- po poleceniu G107C... można użyć tylko funkcji G1 G2 G3, nie można użyć funkcji programowania bezpośredniego ,A ,C itd.,
- kompensacja promienia narzędzia G41,G42 i G40 musi być uaktywniona i dezaktywowana wewnątrz funkcji G107,
- wszystkie obróbki w trybie G107 muszą być wykonane z promieniowymi narzędziami zmechanizowanymi,
- dla właściwej obróbki, frezy muszą być dopasowane i wypośrodkowane w stosunku do zmechanizowanego narzędzia,
- wewnątrz interpolacji G107 nie mogą być używane stałe cykle wiercenia i gwintowania,
- wewnątrz interpolacji G107 nie można wykonywać przeniesień początku G52 i G54 –G59.

W języku GE Fanuc, funkcja G107 może być wymieniona przez funkcję G07.1; oczywiście wszystko co zostało uprzednio powiedziane odnośnie G107, dotyczy także G07.1 .

Przykład użycia funkcji G107 (obróbka części o średnicy 55)



N16 .... (OBRÓBKA TOCZENIA)

N17 M314

N18 G28 A0

N19 T0121 (FREZ PROMIENIOWY)

N20 G55

N21 M103 S1500

N22 G94 F1000

N23 G0 X70 Z-10 A0 M108

N24 **G91 G18 Z0 A0**

N25 **G90**

N26 **G107 C27.5**

N27 G1 Z11 F1000

N28 X55 F120

N29 Z16

N30 Z58 A90

N31 Z63

N32 X70 F1000

---

N33 Z-2

N34 **G107 C0**

N35 **G18**

N36 G0 X200 Z-100

N37 M105

N38 M315

N39 G95

N40 M30

---

## **9.0 WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE MASZyny**

Rozruch maszyny polega wyłącznie na jej włączeniu, nie jest konieczne wykonanie nastawienia osi, gdyż są bezwzględne. Natomiast odnośnie wyłączenia maszyny, istnieje specyficzna procedura zwana shut down.

### **9.1 WŁĄCZENIE**

Procedura włączenia maszyny jest następująca:

- 1 - Przełączyć wyłącznik generalny, znajdujący się z tyłu maszyny, na 1.
- 2 - Sprawdzić, czy oba czerwone przyciski bezpieczeństwa ("grzybek") są uniesione.

Poczekać, aby kontrola wykonała test diagnostyczny, a następnie:

- 3 - Nacisnąć biały przycisk **ON** znajdujący się na pulpicie sterowniczym.

Klawisz podświetlił się i maszyna jest włączona.

W maszynie CTX320 nie trzeba wykonywać odniesienia osi, gdyż są bezwzględne.

### **9.2 WYŁĄCZANIE (SHUT DOWN)**

Procedura wyłączenia maszyny (shut down) jest następująca:

- 1 - Nacisnąć czerwony "grzybek" bezpieczeństwa, znajdujący się na pulpicie sterowniczym.

Ikona znajdująca się po prawej stronie ekranu, przedstawiająca symbol ekranu i będąca w kolorze popielatym, staje się zielona.



- 2 - Ten klawisz software naciskać przez około 10 sek.

Pojawi się okno windows dla potwierdzenia żądania wyłączenia.

- 3 - Potwierdzić klawiszem input.

Poczekać na komunikat windows informujący o wyłączeniu.

- 4 - Wyłącznik generalny znajdujący się z tyłu maszyny przełączyć na 0.

## **10.0 STRONY WIDEO GRAZIANO**

Naciskając klawisz **CUSTOM 1** znajdujący się na klawiaturze, uzyskuje się dostęp do stron wideo GRAZIANO.

Strony te, oprócz umożliwienia dostępu do ewentualnych opcji będących do dyspozycji klienta, pozwalają na wykonywanie głównych regulacji (np. ciśnienia, kontroli skoku uchwytu samocentrującego, nastawienia krzywek kła konika, aktywacji drążka dociskowego, itd.).



### **F1 - NASTAWIENIE KRZYWEK KONIKA**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony nastawiania konika (pozycja krzywek, długość krzywek zmniejszania prędkości, docisk, itd.).

### **F2 - TOOL MONITOR (OPCJA)**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony nastawień Tool Monitora.

Tool Monitor jest opcją pozwalającą kontrolować moment osi, oraz moc trzpienia w trakcie wykonywania obróbki.

---

**F3 - KOMPENSACJA TERMICZNA (OPCJA)**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony nastawień kompensacji termicznej.

W maszynach wyposażonych w tę opcję, na tej stronie można ustawić czasy i wartości korekty.

**F4 - NASTAWIENIA**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony głównych nastawień.

**F5 - UCHWYT CZĘŚCI**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony selekcji uchwytu części (uchwyt zewnętrzny, lub wewnętrzny, regulacja ciśnienia blokady, regulacja kontroli skoku, itd.).

**F6 - GŁOWICA REWOLWEROWA**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony wizualizacji stanu input/output głowicy rewolwerowej, w celu diagnostycznym.

**F7 - DRAŻEK DOCISKOWY**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony aktywacji i modyfikacji nastawień drążka dociskowego.

**> - (STRONA NASTĘPNA)**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony następnej, gdzie można znaleźć dostęp do strony password.

**F16 - PASSWORD**

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony nastawień password na różnych dostępnych poziomach.

## 10.1 "F1" - NASTAWIENIE KRZYWEK KONIKA

Klawisz ten jest aktywny tylko w maszynach wyposażonych w konik.

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do następującej strony:

**M O N I T O R   K O N I K**

DOCISK KONIKA		WYŁĄCZONY	
AKTUALNA POZYCJA KONIKA		0	
KRZYWKA DO PRZODU	POZ. 1	190	
KRZYWKA DO PRZODU	POZ. 2	200	
KRZYWKA DO TYŁU		500	
DŁUG. KRZYWKI ZMNIEJSZ. PRĘDK.		5	
NASTAWIONA WART. DOCISKU	KN	3,5	BAR 30
NASTAWIONA WART. DOCISKU	KN	4,5	

NUM=

OS100% T0000

MDI \*\*\*\*\*
08:47:26

<

ZAPAM.DO  
PRZODU  
P1

ZAPAM.DO  
PRZODU  
P2

ZAPAM.  
DO TYŁU

ODB.ZERO

MODYF.  
DANYCH

Na tej stronie można wprowadzić w pamięć pozycję posuwną (lub jeżeli obróbka tego wymaga, dwóch pozycji posuwnych), oraz pozycję zwrotną konika.

Procedura do zapamiętania pozycji konika jest następująca:

- 1 - nacisnąć klawisz **JOG** znajdujący się na klawiaturze,
- 2 - zamontować część na uchwycie samocentrującym,
- 3 - ustawić kiel konika przy części, używając odpowiedniego klawisza,
- 4 - nacisnąć klawisz software **MEM AVANTI P1 (zapamiętyw. do przodu)**, (lub **MEM AVANTI P2** do zapamiętania jakiejś drugiej pozycji),
- 5 - ustawić kiel konika na cofniętej pozycji, używając odpowiedniego klawisza,
- 6 - nacisnąć klawisz software **MEM INDIET (zapamiętyw. do tyłu)**.



Aby wyjść z makro NASTAWIANIE KONIKA, nacisnąć jakąkolwiek ze stron (EDITING, POZYCJA, SETTING, itd.).

Na tej stronie nie można ręcznie modyfikować danych, lecz tylko zapamiętywać nowe pozycje. Aby uzyskać dostęp do modyfikacji danych, należy nacisnąć klawisz **MODIF DATI (Modyf. Danych)**.

Naciskając klawisz **MODIF DATI**, uzyskuje się dostęp do następującej strony.

**N A S T A W I E N I E   K R Z Y W E K   C T**

KRZYWKA DO PRZODU	POZ. 1	190	
KRZYWKA DO PRZODU	POZ. 2	200	
KRZYWKA DO TYŁU		500	
DŁUG. KRZYWKI ZMNIEJSZ. PRĘDK.		5	
NASTAW. WART. DOCISKU	KN	4,5	MIN. 0.0 MAX. 4,5

6

NUM= >^

MDI \*\*\*\*\*

08:48:06

OS100% T0000

<

AKTUAL  
DANYCH

Na tej stronie, oprócz ręcznego wprowadzania posuwnej pozycji krzywki, oraz jej pozycji zwrotnej, można zmodyfikować **LUNGH CAMMA RALLENTAMENTO** (długość krzywki zmniejsz. prędkości) (końcowego odcinka skoku, który konik powoli wykonuje przed dojściem do styku z częścią), oraz **VALORE SPINTA IMPOSTATO** (nastawiona wartość docisku) (nacisk oparcia konika o przedmiot, wartość wyrażona w KN).

Aby wykonać modyfikację, należy doprowadzić migający kursor na pole do zmodyfikowania, używając klawiszy kursor w górę i kursor w dół, następnie wpisać wartość potwierdzając klawiszem **INPUT** i na zakończenie modyfikacji, aby zapamiętać nowe wartości, nacisnąć **AGG DATI (dodaj dane)**.

N.B. Naciskając klawisz software **◀**, wraca się o jeden poziom.

## 10.2 "F2" TOOL MONITOR

Klawisz ten jest aktywny tylko w maszynach wyposażonych w opcję Tool Monitor.

Tool Monitor jest opcją pozwalającą kontrolować moment osi i moc trzpienia w trakcie wykonywania obróbki.

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do następującej strony:

TOOL MONITOR															Typ 0 L-ACT 0					
NL	X TQ-ACT 0					Z TQ-ACT 0					S TQ-ACT 0									
	L1	L2	MAX	A1	A2	L1	L2	MAX	A1	A2	L1	L2	MAX	A1	A2					
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
															OS100% T0000					
															MDI *****		10:13:56			
<				ZERUJEM AX A1-A2		ZERUJE WSZYSTO				UAKTYWN. T-MON		SAMOPRZYS WAJ.		MODYF. DANYCH		>				

---

## **FUNKCJONOWANIE**

Opcja Tool Monitor działa na osie X, Z, Y i na trzpienie S i S2. Występuje 16 limitów (pole NL), a z każdym limitem związane są osie i trzpienie maszyny. Strona Tool Monitor podzielona jest na osie. Na powyższej ilustracji przedstawiono osie X Z S.

Poniżej opisano znaczenie każdego pola:

**NL** = numer limitu (wartość od 01 do 16).

**TQ-ACT** = pokazuje wartość wytworzonego momentu w czasie rzeczywistym.

**L1** = przedstawia wartość limitu przedalarmowego.

**L2** = przedstawia wartość limitu alarmowego.

**MAX** = przedstawia maksymalną wartość osiągniętego momentu do związanego limitu.

**A1** = przedstawia, czy został przekroczony czy nie, próg przedalarmowy (1= osiągnięty, 0= nie osiągnięty).

**A2** = przedstawia, czy został przekroczony czy nie, próg alarmowy (1= osiągnięty, 0= nie osiągnięty).

U dołu ekranu przedstawione są różne softkey. I tak od prawej strony klawisze są następujące:

**<** = pozwala na powrót do strony poprzedniej.

**AZZERA MAX A1- A2** = pozwala na wyzerowanie limitów A1 i A2 oraz MAX wartości momentu.

**AZZERA TUTTO** = zeruje wszystkie pola z tool monitor; dla tej operacji wymagane jest potwierdzenie operatora, który na pytanie (SEI SICURO Y-N = JESTEŚ PEWNY T-N) musi nacisnąć klawisz Y (T).

**ATTIVA T-MON** = uaktywnia opcję tool monitor do wybranego limitu; aktywacja jest ważna dla osi lub trzpieni w ruchu, z wyjątkiem ruchów w posuwie szybkim.

N.B. Klawisz ten jest automatycznie dezaktywowany przy wyłączeniu CNC.

**AUTO APPREN** = uaktywnia funkcję samoprzyswajania; pozwala to w trakcie wykonywania jakiegoś "part program" gdzie zostały wprowadzone funkcje M selekcji limitu, na zapamiętanie limitów L1 i L2, w zależności od osiągniętego MAX.

N.B. Samoprzyswajanie jest automatycznie dezaktywowane poprzez naciśnięcie klawisza **RESET**.

**MODIF DATI** = pozwala na modyfikację limitów L1 i L2; modyfikacja jest wykonywana poprzez przesunięcie kursora klawiszami ze strzałkami, na żądany limit; następnie wpisana zostaje wartość i klawiszem input jest on aktualizowany (patrz poniższa ilustracja).

## MODYFIKACJA DANYCH TOOL MONITOR

	X					Z					S				
	TQ-ACT					TQ-ACT					TQ-ACT				
NL	L1	L2	MAX	A1	A2	L1	L2	MAX	A1	A2	L1	L2	MAX	A1	A2
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NUM=	>^				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OS100% T0000

MDI \*\*\*\*\* 10:14:35

KONIEC  
MODYF.

>

Po zakończeniu modyfikacji, należy nacisnąć klawisz **FINE MODIF (koniec modyfik.)**, aby zapamiętać wprowadzone dane.

N.B. Naciskając klawisz software **<**, wraca się o jeden poziom.

---

**PROGRAMOWANIE**

Selekcja limitu wykonywana jest z programu poprzez funkcję:

**M400 A XYY** gdzie:

**M400 A** = Włącza tool monitor

**X** = numer od 1 do 3 określający typ kontroli, który chce się wykonać:

**1** = kontrola tylko na trzpieniu (zalecana z numerem stałych obrotów G97 aktywna)

**2** = kontrola tylko na osiach (zalecana ze stałą szybkością skrawania G96 aktywna)

**3** = kontrola na trzpieniu + osie (zalecana z numerem stałych obrotów G97 aktywna)

**YY** = numer od 01 do 16 określający limit jaki chce się dopasować do obróbki.

Aktywując na przykład funkcję **M400 A201**, następuje aktywacja limitu 01 z monitorem naprężenia tylko na osiach.

Funkcja **M401** wymazuje używany limit.

N.B. O ile to możliwe, zaleca się wykonanie aktywacji Tool Monitora, w bloku poprzedzającym ruch roboczy, a wyłączenie go ledwie będzie zakończony sam ruch roboczy.

Przykład:

N10 T0101

N20 G92 S2500

N30 G96 S200 M4

N40 G0 X50 Z2 M108

N50 **M400 A201**

N60 G1 Z-80 F0.5

N70 G1 X61

N80 **M401**

N90 G0 X200 Z100

### **ZMIENNE ZASTRZEŻONE**

Poniższe zmienne powinny być nastawione do obliczania limitów przedalarmu i alarmu. Wartości te będą używane przez CNC tylko w trakcie samoprzyswajania, do obliczenia tabeli. Zmienne te służą do określenia progu, powyżej którego powstają różne alarmy. Wartość wprowadzana jest w procentach, według poniższego schematu:

**#896** = ... (15=15%) przedalarm osi

**#897** = ..... " alarm osi

**#898** = ..... " przedalarm trzpienia

**#899** = ..... " alarm trzpienia

Jest 15 wartości zalecanych dla progów przedalarmowych (#896 i #898), a 25 dla progów alarmowych (#897 i #899).

Aby wejść do tabeli zmiennych, należy postępować następująco:

nacisnąć klawisz **OFS / SET** na tablicy sterowniczej CNC

nacisnąć klawisz **+**

nacisnąć klawisz **MACRO**

### **FUNKCJA M45**

Funkcja ta może być użyta wtedy, gdy trzeba wymusić pewien stop programu w razie przedalarmu interweniującego TOOL MONITORA. Funkcja M45 zatrzymuje cykl w razie alarmu E310. Przy braku alarmów, funkcja M45 jest po prostu ignorowana przez CNC, który normalnie pracuje.

### **TOOL MONITOR DOPASOWANY DO ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA**

W razie gdyby była także użyta opcja GE Fanuc do zarządzania bliźniaczych narzędzi (żywytość narzędzia), można zadeklarować przeterminowane aktywne narzędzie, jeżeli występuje jakiś alarm lub przedalarm.

W tym przypadku wywołanie makro (która związana jest z M400) wykonywane jest w ten sposób:

#### **M400 A301 B1**

Parametr B1 uaktywnia wymianę narzędzia na narzędzie bliźniacze, przy osiągnięciu progu przedalarmowego, nawet gdy żywytość narzędzia nie jest jeszcze wyczerpana.

Ponadto, można zadeklarować przeterminowane z programu aktywne narzędzie w jakimkolwiek momencie, stosując funkcję M405.

### **DIAGNOSTYKA TOOL MONITOR**

**E310.** PRE ALLARME LIMITI T-MON INTERVENUTO (PRZEDALARM LIMITY T-NIE ZAINTERWENIOWAŁ). Alarm ten pojawia się, gdy przekracza się próg przedalarmu limitu T-MON. Zwykle E310 nie zatrzymuje cyklu, ale może być zdiagnozowany z funkcją M45, tak aby zatrzymać obróbkę wymuszając stop programu. Eliminuje się poprzez RESET.

---

**E311.** ALLARME LIMITI T-MON INTERVENUTO (ALARM LIMITÓW T-NIE ZAINTERWENIOWAŁ).

Alarm ten pojawia się, gdy przekracza się próg alarmu limitu T-MON. Alarm zatrzymuje osie i trzpienie, a eliminuje się poprzez RESET.

### **10.3 “F3” - KOMPENSACJA TERMICZNA (OPCJA)**

Klawisz ten jest aktywny tylko w maszynach wyposażonych w opcję Kompensacji Termicznej.

W maszynach wyposażonych w tę opcję, można nastawić na tej stronie czasy i wartości korekty.

## 10.4 "F4" - NASTAWIENIA

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do następującej strony:

M O D Y F I K A C J A   N A S T A W I E Ń		
KĄTOWE PRZESUNIĘCIE FAZOWE TRZPIENIA 1 DO SONDY	STOPNIE	0
KĄTOWE PRZESUNIĘCIE FAZOWE TRZPIENIA 2 DO SONDY	STOPNIE	0
CZAS WŁĄCZONEGO PRZENOŚNIKA WIÓRÓW	SEK.	0
CZAS WYŁĄCZONEGO PRZENOŚNIKA WIÓRÓW	MIN.	0
CZAS WAHANIA TRZPIENIA	1/1000 SEK.	0
ODNOŚNIK TRZPIENIA DO WAHANIA		0
CZAS IMPULSU MAŁ. PRZENOŚ. TAŚM. WYŁAD. CZĘŚCI	SEK.	0
CZAS NADZORU CYKLU	MIN.	0

NUM=

OS100% T0000

MDI \*\*\*\*\* 16:17:37

<					AKTUAL						
---	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--

Na tej stronie można zmodyfikować:

### - Kątowe przesunięcie fazowe trzpienia 1 do sondy.

W maszynach wyposażonych w sondę automatyczną, stosując funkcję M58 pochylenia trzpienia i wzniosu ramienia sondy, można nastawić stopnie w jakich należy pochylić trzpień przed podniesieniem ramienia sondy.

### - Kątowe przesunięcie fazowe trzpienia 2 do sondy.

W maszynach z przeciwrzpieniem, wyposażonych w sondę automatyczną, używając funkcji M258 pochylenia przeciwrzpienia i wzniosu ramienia sondy, można nastawić stopnie w jakich należy pochylić przeciwrzpień przed podniesieniem ramienia sondy.

### - Czas włączonego przenośnika wiórów

Używając odpowiednich funkcji do przenośnika wiórów w trakcie cyklu, w polu tym wprowadza się czas



---

wyrażony w sekundach, w jakim ten przenośnik jest w ruchu.

**- Czas wyłączzonego przenośnika wiórów**

Używając odpowiednich funkcji do przenośnika wiórów w trakcie cyklu, w polu tym wprowadza się czas wyrażony w sekundach, w jakim ten przenośnik jest zatrzymany.

**- Czas wahania trzpienia**

Używając odpowiednich funkcji do wahania trzpienia (M138, M139), w polu tym wprowadza się wyrażony w milisekundach czas nawróceń obrotu trzpienia.

**- Odnośnik trzpienia do wahan**

Używając odpowiednich funkcji do wahania trzpienia (M138, M139), w polu tym wprowadza się odnośnik między jednym a drugim nawróceniem.

**- Czas impulsu małego przenośnika taśmowego wyładowywania obrobionej części**

W maszynach wyposażonych w mały przenośnik taśmowy wyładowywania obrobionych części, w polu tym nastawia się czas impulsu do wyładowywania części. Czas wyrażony jest w sekundach i liczony jest od chwili ledwie małe ramię wyładowywania części znajdzie się na pozycji roboczej.

**- Czas nadzoru cyklu**

Używając odpowiedniej funkcji M994, można uaktywnić czas nadzoru cyklu.

Czas ten wyrażony jest w minutach. Wskazuje, po jakim czasie CNC powinien odczytać wpisaną w programie funkcję M994.

Jeżeli nie odbędzie się to w nastawionym czasie, CNC wywołuje alarm E100 "SUPERATO TEMPO CICLO M994 IL PROGRAMMA E' BLOCCATO" (PRZEKROCZONY CZAS CYKLU M994 PROGRAM JEST ZABLOKOWANY).

Aby wykonać modyfikację, należy migający kursor przenieść na pole do modyfikacji, używając klawiszy kursor w górę i kursor w dół, wprowadzić wartość, potwierdzić klawiszem **INPUT**, i aby zapamiętać nowe wartości, po zakończeniu modyfikacji nacisnąć **AGG**.

N.B. Naciskając klawisz software **◀** , wraca się o jeden poziom.

## 10.5 "F5" UCHWYT CZĘŚCI

Na tej stronie dostępne są: selekcja uchwytu części (uchwyt zewnętrzny lub uchwyt wewnętrzny), regulacja ciśnienia blokady, regulacja kontroli skoku, itd.

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do następującej strony:

UCHWYT CZĘŚCI					
UCHWYT CZĘŚCI-ZEWN.	2-WEWN.	0			
AKTUAL. SIŁA ZAMKNIĘCIA	KN	0.0	BAR	35	
NASTAW. SIŁA ZAMKNIĘCIA	KN				
WART. SKOKU AKTUAL.	700				
WART. SKOKU ODBLOK.	400				
WART. ZAMKN. SKOKU MINIM.	1000				
WART. ZAMKN. SKOKU MAKSYM.	1100				
WART. ZAMKN. SKOKU OGRANICZNIK	1200				

OS100% T0000

MDI \*\*\*\*\*
14:15:29

<

ZAPAM.  
ZAMKN.  
KONIEC C

ZAPAM.  
ZAMKN.  
MIN.

ZAPAM.  
ZAMKN.  
MAX.

ZAPAM.  
ODBLOK.

MODYF.  
DANYCH

>

Przed rozpoczęciem obróbki, należy na tej stronie zapamiętać rzędne otwartego uchwytu samocentrującego (**ZAPAM. ODBLOK.**), rzędne zamkniętego uchwytu samocentrującego bez części (**ZAPAM. ZAMKN. KONIEC C**), oraz rzędne uchwytu samocentrującego zamkniętego na części (**ZAPAM. ZAMKN. MIN.**).

Procedura do zapamiętania rzędnych uchwytu samocentrującego, jest następująca:

- 1 - Nacisnąć klawisz **JOG** znajdujący się na klawiaturze
- 2 - Otworzyć uchwyt samocentrujący i nacisnąć klawisz software **ZAPAM. ODBLOK.**
- 3 - Zamknąć uchwyt samocentrujący bez części i nacisnąć klawisz software **ZAPAM. ZAMKN. KONIEC C**
- 4 - Zamknąć uchwyt samocentrujący z częścią i nacisnąć klawisz software **ZAPAM. ZAMKN. MIN.**

Klawisz software **MEM SERRAT MAX** służy do obróbki surowych części, o niestalej średnicy uchwytu. W razie użycia tej funkcji, należy do trzpienia włożyć część mającą mniejszą średnicę i nacisnąć klawisz software **MEM SERRAT MIN**, a następnie do trzpienia włożyć część mającą większą średnicę i nacisnąć klawisz **MEM SERRAT MAX**.

Na tej stronie nie można ręcznie modyfikować danych, ale tylko zapamiętywać nowe rzędne.

Aby uzyskać dostęp do modyfikacji danych, należy nacisnąć klawisz **MODIF DATI**.

Naciskając klawisz **MODIF DATI**, uzyskuje się dostęp do następującej strony:

**N A S T A W I E N I E   U C H W Y T U   C Z Ę Ś C I   1**

UCHWYT CZĘŚCI 1-ZEWN. 0-WEWN.	0	MODYF. DOPUSZCZ. Z CZĘŚCIĄ ODBLOK.
NASTAW. SIŁA ZAMKN. KN		MIN.      0.0      MAX. 58.0
WART. SKOKU ODBLOK.	400	MIN.      0      MAX. 2000
WART. SKOKU ZAMKN. MINIM.	1000	
WART. SKOKU ZAMKN. MAKSYM.	1100	
WART. SKOKU ZAMKN. OGRANICZNIK	1200	

NUM= >^
OS100% T0000

MDI \*\*\*\*\*
14:16:11

<

AKTUAL  
DANYCH

..

Na tej stronie, oprócz ręcznego wprowadzania uprzednio zapamiętanych wartości skoków, można zmodyfikować **PRESA PEZZO 1- ESTERNA, 0-INTERNA (uchwyt części 1-zewnętrzny, 0-wewnętrzny)**, wyselekcjonować, czy pracuje się w trybie uchwytu zewnętrznego, tj. ze skokiem szczęk zbieżnych w zamknięciu, czy w trybie uchwytu wewnętrznego, tj. ze skokiem szczęk rozbieżnych w zamknięciu), oraz **FORZA DI SERRAGGIO IMPOSTATA KN** (siła zamknięcia szczęk na części, wartość wyrażona w KN). Aby wykonać modyfikację, należy przy pomocy klawiszy kursor w górę i kursor w dół, migający kursor doprowadzić do pola do zmodyfikowania, wprowadzić wartość, potwierdzając klawiszem **INPUT** i nacisnąć **AGG DATI**, AKTUAL DANYCH aby po zakończeniu modyfikacji zapamiętać nowe

wartości.

W maszynach wyposażonych w opcję przeciwtrzępienia, naciskając klawisz > ze strony **PRESA PEZZO 1 (uchwyt części 1)**, uzyskuje się dostęp do strony **PRESA PEZZO 2 (uchwyt części 2)**, skąd można różnicować nastawienia dla przeciwtrzępienia, dokładnie taką samą procedurą jak opisana poprzednio odnośnie głównego trzępienia.

N.B. Naciskając klawisz software <, wraca się o jeden poziom.

## 10.6 "F6" GŁOWICA REWOLWEROWA

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do strony przeglądu stanu głowicy rewolwerowej.

**G Ł O W I C A R E W O L W E R O W A**

I	ODBŁOKOWANA	EDD .....
I	ZABŁOKOWANA	
I	ZERO	
I	UTM POŁĄCZONE	
I	UTM ROZŁĄCZONE	
I	POŁĄCZENIE	
0	ODBŁOKOWANA	RSDT
0	ZABŁOKOWANA	

OS100% T0000

MDI \*\*\*\*\*

14:23:39

<

Na stronie tej, można przeglądnąć stan input/output głowicy rewolwerowej, w celu diagnostycznym.

N.B. Naciskając klawisz software < , wraca się o jeden poziom.

## 10.7 "F7" DRAŻEK DOCISKOWY

W maszynach wyposażonych w drążek dociskowy, można zmienić niektóre nastawienia.

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do następującej strony:

DRAŻEK DOCISKOWY

I	DRAŻEK OBECNY	
I	ŁADOWARKA GOTOWA	
I	HANDSHAKE	
0	AUTOMATYCZNY	
0	POSUW RĘCZNY	
0	POSUW DRAŻKA	
0	ZMIANA DRAŻKA	
0	HANDSHAKE	
0	ZASILONY	

SELEKCJA TYPU DRAŻKA DOCISKOWEGO  
 UŻYCIE SYGNAŁU KOŃCA DRAŻKA DLA TYPU 3

21  
 1

NUM=

OS100% T0000  
EDIT \*\*\*\*\*
09:19:52

<

AKTYW  
DR DOCISK

POSUW  
DRAŻKA

MODIF.  
DANYCH

Na stronie tej można:

- uaktywnić drążek dociskowy, naciskając odpowiedni klawisz **ATTIVA SP-BAR** (uaktywnij drążek dociskowy),
- ręcznie posunąć drążek, naciskając odpowiedni klawisz **AVANTI BARRA** (posuw drążka).

N.B. Naciskając klawisz software < , wraca się o jeden poziom.

Naciskając klawisz **MODIF DATI** (modyfikacja danych), uzyskuje się dostęp do następującej strony:

MODYFIKACJA DRAŻKA DOCISKOWEGO

SELEKCJA TYPU DRAŻKA DOCISKOWEGO

UŻYCIE SYGNAŁU KOŃCA DRAŻKA DLA TYPU 3

TYP 1      BEZ HANDSHAKE

TYP 2      Z HANDSHAKE

TYP 3      JEDNORUROWY

TYP 21     AKTUALAZ HANDSHAKE I DOCISKIEM

NUM= >^

OS100% T0000

EDIT    \*\*\*\*    \*\*\*    \*\*\*

09:30:34

<					AKTUAL					
---	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--

Na stronie tej można:

**- wyselekcjonować typ drążka dociskowego**

Typ 1 - bez handshake

Typ 2 - z handshake

Typ 3 - monorurkowy

Typ 21 - z handshake i dociskiem

**- użyć sygnału końca drążka w drążkach dociskowych typu 3**

- 0 (zero) – przy występowaniu sygnału końca drążka, zatrzymanie na pierwszym poleceniu otwarcia szczęk, z alarmem E34,

- 1 (jeden) – przy występowaniu sygnału końca drążka, zatrzymanie na pierwszym M65, z alarmem E34.

---

Aby wykonać modyfikację, należy przy pomocy klawiszy kursor w górę i kursor w dół, przenieść migający kursor na pole do zmodyfikowania, wprowadzić wartość potwierdzając klawiszem **INPUT** i nacisnąć **AGG AKTUAL** na zakończenie modyfikacji, aby zapamiętać nowe wartości.

N.B. Naciskając klawisz software < , wraca się o jeden poziom.



## 10.8 "F16" PASSWORD

Na stronie tej, można nastawić różne poziomy password dostępnych dla użytkownika.

Naciskając ten klawisz, uzyskuje się dostęp do następującej strony:

**P A S S W O R D**

PASSWORD	POZIOM 0	
PASSWORD	POZIOM 1	AKTYWN
PASSWORD	POZIOM 2	
PASSWORD	POZIOM 3	
PASSWORD	POZIOM 4	

NUM= >^

WPISZ PASSWORD I NACIŚNIJ SOFKEY POZIOM

OS100% T0000

MDI \*\*\*\*\*

10:13:09

<

PASSW.  
POZIOM  
0

PASSW.  
POZIOM  
1

PASSW.  
POZIOM  
2

PASSW.  
POZIOM  
3

PASSW.  
POZIOM  
4

MODIF.  
PASSW.

Dostępne są trzy poziomy password użytkownika (**POZIOM 1**, **POZIOM 2**, **POZIOM 3**), oraz jeden poziom utrzymania ruchu (**POZIOM 4**).

**POZIOM 1** – Użytkownik, który wprowadza password tego poziomu, upoważniony jest do modyfikacji korektorów narzędzia, początków, danych setting (PREPARA - PRZYGOTUJ), zmiennych makro # , oraz danych żywotności narzędzia.

**POZIOM 2** – Użytkownik, który wprowadza password tego poziomu, upoważniony jest do tworzenia, modyfikacji i przenoszenia programów.

**POZIOM 3** – Użytkownik, który wprowadza password tego poziomu, upoważniony jest do modyfikacji danych PMC.

**POZIOM 4** – Password poziomu utrzymania ruchu, zarezerwowany dla techników zakładu GRAZIANO.

Ponadto dostępny jest **POZIOM 0**, który anuluje wszystkie password aktywne w danym momencie.

Ostatni password nastawiony przez użytkownika, pozostaje aktywny także po wyłączeniu CNC.

Aby wprowadzić password, należy wpisać znany kod i nacisnąć odpowiedni klawisz software.

Standardowe passwordy GRAZIANO są następujące:

**111** dla POZIOMU 1

**222** dla POZIOMU 2

**333** dla POZIOMU 3

W razie gdyby użytkownik chciał zmienić jakiś password, należy postępować następująco:

Uaktywnić password do modyfikacji (wpisując znany kod passwordu i naciskając klawisz software odpowiedniego poziomu).

Pojawi się "softkey modif passw", który należy nacisnąć.

Potwierdzić aktualny password i nacisnąć klawisz software odpowiedniego poziomu (pojawi się aktualny password, oraz wszystkie passwordy z niższego poziomu).

Wpisać nowy, żądany password i nacisnąć klawisz software odpowiedniego poziomu.

Po zakończeniu procedury pojawi się komunikat "nowy password przyjęty".

N.B. Naciskając klawisz software , wraca się o jeden poziom.

---

## **11.0 ZARZĄDZANIE PROGRAMAMI**

Rozdział ten przedstawia operacje zarządzania programami części. Zarządzanie zawiera wprowadzanie, modyfikację i wymazywanie bloków programu, oraz wymazywanie, kopiowanie i zmianę nazwy jakiegoś programu.

### **11.1 TWORZENIE NOWEGO PROGRAMU**

Aby stworzyć nowy program, należy postępować następująco:

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **EDIT** na tablicy sterowniczej CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **DIR** do wizualizacji wykazu programów.
- 4 - Wpisać kod O z następującym żądanym numerem od 1 do 8000.
- 5 - Nacisnąć klawisz **INSERT**, nacisnąć klawisz **EOB**, oraz ponownie nacisnąć klawisz **INSERT**.
- 6 - Całkowicie wprowadzić program, po każdym bloku naciskając klawisz **EOB** oraz klawisz **INSERT**, aby zapamiętać wprowadzone bloki.

N.B. Między jednym a drugim kodem programu nie są konieczne wolne pola, gdyż automatycznie wprowadzane są przez CNC.

### **11.2 MODYFIKACJA JUŻ ISTNIEJĄCEGO PROGRAMU**

Aby zmodyfikować program już istniejący, postępować następująco:

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **EDIT** na tablicy sterowniczej CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **DIR** do wizualizacji wykazu programów.
- 4 - Wpisać kod O z następującym żądanym numerem (np. O8000).
- 5 - Nacisnąć klawisz software **RICE O**.

### **11.3 WPROWADZANIE KODU (LUB BLOKU) DO PROGRAMU**

Aby wprowadzić kod (lub blok) do programu, postępować następująco:

- 1 - Klawiszami kursora ustawić się na poprzednim kodzie (w przypadku wprowadzania całego bloku, ustawić się na ; "średniku" poprzedniego bloku).
- 2 - Wpisać kod do wprowadzenia.
- 3 - Nacisnąć klawisz **INSERT** (lub **EOB** i **INSERT** do wprowadzenia całego bloku).

---

#### **11.4 MODYFIKACJA LUB WYMIANA KODU**

Aby wymienić lub zmodyfikować kod w programie, postępować następująco:

- 1 - Klawiszami kursora ustawić się na kodzie do wymiany.
- 2 - Wpisać nowy kod.
- 3 - Nacisnąć klawisz **ALTER**.

#### **11.5 WYMAZANIE KODU**

Aby wymazać jakiś kod w programie, postępować następująco:

- 1 - Klawiszami kursora ustawić się na kodzie do wymazania.
- 2 - Nacisnąć klawisz **DELETE**.

#### **11.6 WYMAZANIE BLOKU**

Aby wymazać jakiś blok programu, postępować następująco:

- 1 - Klawiszami kursora ustawić się na pierwszym kodzie po prawej stronie bloku do wymazania.
- 2 - Nacisnąć klawisz **EOB**.
- 3 - Nacisnąć klawisz **DELETE**.

#### **11.7 KOPIOWANIE / PRZYKLEJANIE PEWNEJ CZĘŚCI PROGRAMU**

Procedura do wykonania kopiowania/przyklejenia pewnej serii bloków do jakiegoś programu, lub z jakiegoś programu do innego, jest następująca:

- 1 - Ustawić się na pierwszym bloku do skopiowania.
- 2 - Nacisnąć klawisz software (**OPER**).
- 3 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 4 - Nacisnąć klawisz software **EDI - EX**.
- 5 - Nacisnąć klawisz software **COPIA**.
- 6 - Nacisnąć klawisz software **CURS §**.
- 7 - Ustawić się na ostatnim bloku do skopiowania.
- 8 - Nacisnąć klawisz software **§ CURS**.
- 9 - Nacisnąć klawisz software **ESEC**.

Skopiowana część programu będzie czasowo zapamiętana w programie O0000.

- 10 - Ustawić się na bloku następującym po tym, gdzie trzeba wprowadzić część skopiowaną.
- 11 - Nacisnąć klawisz software **UNISCI (POŁĄCZ)**.
- 12 - Nacisnąć klawisz software **§ CURSOR**.
- 13 - Nacisnąć klawisz software **ESEC**.

### **11.8 KOPIOWANIE PROGRAMU**

Procedura aby uzyskać dwa programy jednakowe ale nazwane inaczej, jest następująca:

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **EDIT** na pulpicie sterowniczym CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **DIR** do wizualizacji wykazu programów.
- 4 - Wyszukać program, który ma być skopiowany (np. O800 i klawisz RICE O).
- 5 - Nacisnąć klawisz software (**OPER**).
- 6 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 7 - Nacisnąć klawisz software **EDI - EX**.
- 8 - Nacisnąć klawisz software **COPIA**.
- 9 - Nacisnąć klawisz software **TUTT**.
- 10 - Wpisać nowy numer programu (bez litery O).
- 11 - Nacisnąć klawisz **INPUT**.
- 12 - Nacisnąć klawisz software **ESEC**.

### **11.9 WYMAZANIE PROGRAMU**

Aby wymazać program, postępować następująco:

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **EDIT** na tablicy sterowniczej CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **DIR** do wizualizacji wykazu programów.
- 4 - Wpisać adres O z następującym numerem programu do wymazania.
- 5 - Nacisnąć klawisz **DELETE**.

Pojawi się komunikat DELETE O.... (numer programu do wymazania).

- 6 - Nacisnąć klawisz software **ESEC** do potwierdzenia wymazania programu.

N.B. Po tej procedurze, automatycznie zostaje wyselekcjonowany a zatem aktywny, program występujący w wykazie po tym wymazanym.

### **11.10 ZMIANA NAZWY PROGRAMU**

Aby zmienić nazwę programu, postępować następująco:

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **EDIT** na tablicy sterowniczej CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **DIR** do wizualizacji wykazu programów.
- 4 - Wyszukać program, który ma być inaczej nazwany (np. O800 i klawisz RICE O).
- 5 - Kursor ustawić na numerze programu (wewnątrz programu).
- 6 - Wpisać nowy numer programu.
- 7 - Nacisnąć klawisz **ALTER**.

---

### **11.11 SELEKCJA PROGRAMU DO OBRÓBK**

Wywołany program do modyfikacji lub zapisu, jest automatycznie aktywny zarówno do obróbki, jak i do graficznego przeglądu.

Procedura jest więc analogiczna jak ta, która dotyczy modyfikacji programu.

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **EDIT** na tablicy sterowniczej CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **DIR** do wizualizacji wykazu programów.
- 4 - Wpisać kod O z następującym żądanym numerem (np. O8000).
- 5 - Nacisnąć klawisz software **RICE O**.

Naciskając następnie klawisz **AUTO**, wyselekcjonowany program będzie gotowy do pracy.

### **11.12 TWORZENIE NOWEGO PODPROGRAMU**

Tworzenie podprogramu jest analogiczne jak tworzenie programu głównego. Podprogramy i programy znajdują się w tej samej pamięci, i aby ułatwić ich zarządzanie, zaleca się używanie numerów podprogramów zawartych między O8001 a O8999 (główne programy zawarte są od O1 do O8000).

Ponadto przypomina się, że wszystkie podprogramy zamyka się funkcją M99.

Odnosnie dodatkowych informacji dotyczących podprogramów, patrz rozdział 5.

Aby stworzyć nowy podprogram, postępować następująco:

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **EDIT** na tablicy sterowniczej CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **DIR** do wizualizacji wykazu programów.
- 4 - Wpisać kod O z następującym żądanym numerem od 8001 do 9000.
- 5 - Nacisnąć klawisz **INSERT**, nacisnąć klawisz **EOB** i nacisnąć ponownie klawisz **INSERT**.
- 6 - Wprowadzić całkowicie podprogram naciskając klawisz **EOB** po każdym bloku, oraz klawisz **INSERT** do zapamiętania wprowadzonych bloków.

N.B. Między jednym a drugim kodem programu, nie są konieczne wolne pola, gdyż automatycznie wprowadzane są przez CNC.

### **11.13 SYMULACJA GRAFICZNA PROGRAMU**

Procedurą tą można przedstawić graficznie (przy zatrzymanych osiach i trzpieniach), ruchy zaprogramowane przed wykonaniem w AUTO samego programu.

N.B. Można graficznie przedstawić tylko program aktywny. Maszyna i CNC muszą być włączone, osłona przesuwna zamknięta, potencjometr osi "otwarty", oraz nie mogą być aktywne błędy w momencie włączania grafiki.

- 1 - Nacisnąć klawisz **GRAPH**.
- 2 - Nacisnąć klawisz **AUTO**.
- 4 - Nacisnąć klawisz software **GRAF**.
- 5 - Nacisnąć klawisz software **OPER**.
- 6 - Nacisnąć klawisz software **TESTA** (GŁÓWKA), aby przewinąć program.

Upewnić się, że potencjometr osi jest otwarty (na innej pozycji niż 0%), oraz że nie ma aktywnych alarmów maszyny.

- 7 - Nacisnąć klawisz software **ESEG** do uruchomienia grafiki aktywnego programu w sposób automatyczny, albo nacisnąć klawisz software **SINGOL PASSO** (KROK POJEDYNCZY), aby uruchomić grafikę programu aktywnego w trybie pojedynczym.

Aby zmienić wymiary okna grafiki, postępować następująco:

Nacisnąć klawisz software **G. PRM**.

Kursor ustawić na LUNGHEZZA PEZZO W (DŁUGOŚĆ CZĘŚCI W), wprowadzić wartość w mikronach i nacisnąć INPUT.

Kursorem ustawić się na DIAMETRO PEZZO D (ŚREDNICA CZĘŚCI D), wprowadzić wartość w mikronach i nacisnąć INPUT.

Aby wyjść ze strony graficznej, nacisnąć jakikolwiek klawisz na tablicy MDI (**EDITING**, **POSIZIONE-POZYCJA**, **SETTING**, itd.).

### **11.14 WYKONANIE PROGRAMU W CYKLU AUTOMATYCZNYM**

Aby wykonać cykl wyselekcjonowanego programu, należy nacisnąć klawisz **AUTO**, następnie nacisnąć klawisz **RESET** w razie gdyby program nie był przewinięty, oraz nacisnąć zielony klawisz **START CYKLU** aby uruchomić obróbkę.

Odnosnie wykonania w sposobie automatycznym jakiegoś programu, patrz również wyjaśnienia znaczenia klawiszy funkcyjnych, znajdujących się na pulpicie sterowniczym operatora.

### **11.15 PRZERWANIE WYKONYWANIA PROGRAMU**

Aby przerwać jakiś program albo jakąś funkcję w trakcie wykonywania, należy nacisnąć klawisz **STOP OSI** lub **STOP CYKLU** znajdujący się na pulpicie sterowniczym operatora. Następnie można anulować wykonanie naciskając klawisz **RESET**, doprowadzając w ten sposób wykonywany program do punktu wyjściowego, albo aby ponownie go włączyć od punktu przerwania, naciskając klawisz **START**.

### **11.16 URUCHOMIENIE PROGRAMU OD PUNKTU POŚREDNIEGO**

Procedurą tą wykonuje się uruchomienie programu od bloku pośredniego.

UWAGA!: Kontrola nie wykonuje ponownej aktywacji funkcji i adresów T, G, S, M oraz F, wprowadzonych do poprzednich bloków. Z tego powodu zaleca się wykonanie poszukiwania bloku, począwszy od wywołania narzędzia, oraz ponownie w programie zdefiniować po tym bloku: początek, ograniczenie obrotów i parametry technologiczne.

Procedura do wykonania rozruchu od punktu pośredniego, jest następująca:

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **EDIT** na tablicy sterowniczej CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Wpisać kod O z następującym żądanym numerem od 1 do 8000.
- 4 - Nacisnąć klawisz software **RICE O**.
- 5 - Kursor ustawić na wywołaniu narzędzia, od jakiego chce się ponownie zacząć.
- 6 - Nacisnąć klawisz **AUTO** znajdujący się na pulpicie sterowniczym operatora.
- 7 - Nacisnąć zielony klawisz **START**, aby uruchomić program od wyselekcjonowanego punktu.

### **11.17 REDAGOWANIE W BACKGROUND**

Zarządzanie jakimś programem w trakcie wykonywania innego programu, zwane jest modyfikacją w background. Metody operacyjne są takie same, jak te stosowane do modyfikacji normalnego programu.

Aby wykonać zarządzanie w background, należy wykonać poniższą procedurę:

- 1 - Nacisnąć klawisz software (**OPER**).
- 2 - Nacisnąć klawisz software **COR-BG**.

Pokazany zostanie ekran dla modyfikacji w background (aktywują O0000).

- 3 - Wpisać program, stosując poprzednio opisane procedury.

Po zakończeniu modyfikacji lub zapisu programu, należy:

- 4 - Nacisnąć klawisz software (**OPER**).
- 5 - Nacisnąć klawisz software **FIN – BG**.

**Nie można wykonać wizualizacji graficznej jakiegoś programu w background.**



---

## **12.0 ZEROWANIE NARZĘDZI**

Zerowanie narzędzi może być wykonane dwoma różnymi sposobami: ręcznie, albo sondą pomiaru narzędzi, w maszynach wyposażonych w tę opcję.

### **12.1 RĘCZNE ZEROWANIE NARZĘDZI**

- 1 - Założyć surową część na uchwyt samocentrujący.
- 2 - Nacisnąć klawisz **MDI** znajdujący się na pulpicie sterowniczym CNC.
- 3 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 4 - Uaktywnić, z okna wprowadzania, początek programu (jeżeli trzeba) wpisując na przykład G54 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.
- 5 - Uaktywnić pierwsze narzędzie dla powierzchni zewnętrznych do wyzerowania, z następującym korektorem.  
Przykład: T0101 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.
- 6 - Uruchomić obroty trzpienia.  
Przykład: G97 S500 M4 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.
- 7 - Wykonać toczenie części, używając klawiszy JOG Z- Z+ X- X+ , kontrolując potencjometrem osie, albo używając pokrętła po jego wyselekcjonowaniu.
- 8 - Po wytoczeniu części, oddalić tylko oś Z, pozostając na współrzędnej X toczenia.
- 9 - Zatrzymać trzpień, wpisując M5 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.
- 10 - Zmierzyć wytoczoną średnicę.
- 11 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 12 - Nacisnąć klawisz software **COMPEN**.
- 13 - Nacisnąć klawisz software **GEOMET**.
- 14 - Kursor ustawić na korektorze do wyzerowania.
- 15 - Wpisać X z następującą zmierzoną wartością (np. X100.3).
- 16 - Nacisnąć klawisz software **MISURA (POMIAR)**.
- 17 - Włączyć ponownie obroty trzpienia:  
Przykład: G97 S500 M4 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.
- 18 - Wykonać obróbkę powierzchni czołowych części, używając klawiszy JOG Z- Z+ X- X+, kontrolując potencjometrem osie, albo używając pokrętła po jego wyselekcjonowaniu.
- 19 - Po wykonaniu obróbki powierzchni czołowych części, oddalić tylko oś X , pozostając na współrzędnej Z obróbki powierzchni czołowych.
- 20 - Zatrzymać trzpień, wpisując M5 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.
- 21 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 22 - Nacisnąć klawisz software **COMPEN**.
- 23 - Nacisnąć klawisz software **GEOMET**.

- 24 - Kursor ustawić na korektorze do wyzerowania.
- 25 - Wpisać Z z następującą po niej żadaną wartością (np. Z0).

26 - Nacisnąć klawisz software **MISURA (POMIAR)**.

Aby wyzerować następne narzędzia dla powierzchni zewnętrznych, powtórzyć powyższą procedurę, dotykając uprzednio toczzonej średnicy lub uderzenia.

## **12.2 ZEROWANIE KŁA KONIKA**

Procedura zerowania na osi Z jest analogiczna jak ta dotycząca narzędzi tokarskich. Natomiast odnośnie osi X, zerowanie nie jest wykonywane. Należy jednak wpisać 0 (zero) dla tarcz osiowych, a 170 dla tarcz promieniowych, obok wartości kompensacji geometrycznej żadanego korektora, postępując następująco:

- 1 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 2 - Nacisnąć klawisz software **COMPEN**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **GEOMET**.
- 4 - Kursor ustawić na X korektora do wyzerowania.
- 5 - Wpisać 0 (zero) dla tarcz osiowych, a 170 dla tarcz promieniowych.
- 6 - Nacisnąć klawisz software **ENTRAT**.

## **12.3 ZEROWANIE NARZĘDZI DLA POWIERZCHNI WEWNĘTRZNYCH**

Po wykonaniu (jeżeli nie jest już istniejący) otworu przy pomocy kła konika, postępowanie wyzerowania jest analogiczne jak to dotyczące pierwszego narzędzia dla powierzchni zewnętrznych, oraz kolejnych.

## **12.4 ZEROWANIE NARZĘDZI Z SONDĄ (OPCJA)**

Zerowanie z sondą odbywa się używając, ze strony CNC, zmiennych od #815 do #818; należy zatem uważać, aby nie używać tych zmiennych w fazie programowania.

Aby wyzerować narzędzia z sondą, postępować według poniższej procedury:

- 1 - Nacisnąć klawisz **MDI** znajdujący się na pulpicie sterowniczym CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 3 - Uaktywnić pierwsze narzędzie do wyzerowania.

Przykład: T0101 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.

- 4 - Ręcznie wyjąć ramię sondy, albo uruchamiając odpowiednie funkcje w razie sondy automatycznej.

Przy otwarciu sondy, CNC automatycznie pokazuje tabelę korektorów.

- 5 - Używając klawiszy JOG Z- Z+ X- X+ , kontrolując potencjometrem osie, zbliżyć się do palca wodzącego.

- 6 - Zmniejszyć potencjometr na około 10 %.

- 7 - Oprzeć się na żdanym palcu wodzącym X+ X- Z+ Z-.

Gdy nastąpi styk, oś automatycznie zatrzymuje się.

- 8 - Oddalić się od palca wodzącego i powtórzyć operację odnośnie innej osi do wyzerowania.

---

Aby wykonać pomiar innego narzędzia, należy powtórzyć operacje od punktu **2** do punktu **8**.

Wszystkie narzędzia są teraz właściwie wyzerowane odnośnie osi X, a odnoszą się do "ZERA" maszyny odnośnie osi Z. Aby odnieść rzędne wzdłuż osi Z w stosunku do "zera części", należy wykonać procedurę pomiaru początku z jednym z jakichkolwiek narzędzi uprzednio wyzerowanych na sondzie.

---

### **12.5 ZARZĄDZANIE TABELAMI NARZĘDZI**

Oprócz wyzerowania, tabela narzędzi jest konieczna do wykonywania korekty końca narzędzi, aby wprowadzić promień wkładki i typ pochylenia narzędzia.

Procedura dostępu do tabeli narzędzi, jest następująca:

- 1 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.

### **12.6 KOREKTA KOŃCA NARZĘDZIA**

Po wejściu do tabeli narzędzia, postępować następująco:

- 1 - Nacisnąć klawisz software **COMPEN**.
- 2 - Nacisnąć klawisz software **USURA (ZUŻYCIE)**.
- 3 – Kursor ustawić na X lub Z żadanego korektora.
- 4 - Wpisać wartość korekty (0.1, 0.15, itd.).
- 5 - Nacisnąć klawisz software **+ ENTR**.

N.B. Maksymalna dopuszczalna wartość korekty wynosi 1mm dla poszczególnego zapamiętywania;  
korektę na osi X uważa się za średnicową.

### **12.7 WPROWADZENIE PROMIENIA WKŁADKI**

Wprowadzenie promienia wkładki do tabeli jest konieczne na wypadek gdyby używało się kompensacji promienia (G41, G42, G40). Po wyzerowaniu narzędzia, aby wprowadzić promień wkładki, wykonać następującą procedurę:

- 1 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 2 - Nacisnąć klawisz software **COMPEN**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **GEOMET**.
- 4 - Kursor ustawić na R żadanego korektora.
- 5 - Wpisać wartość promienia (0.4, 0.8, 1.2, itd.).
- 6 - Nacisnąć klawisz software **ENTRAT**.

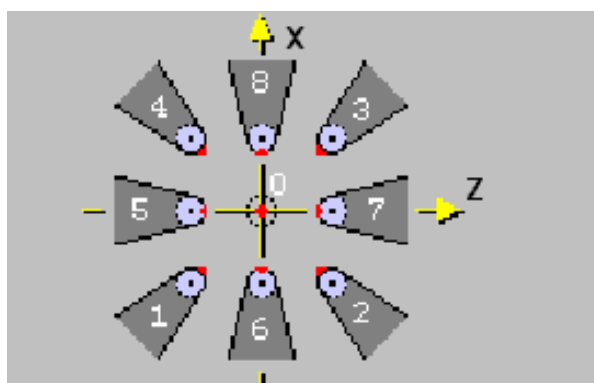
N.B. W razie gdyby używało się kompensacji promienia narzędzia, upewnić się aby w kolumnie **ZUŻYCIE** wartość promienia R była nastawiona na 0.

### **12.8 WPROWADZENIE POCHYLENIA NARZĘDZIA**

Wprowadzenie pochylenia narzędzia jest konieczne gdyby używało się kompensacji promienia (G41, G42, G40). Po wyzerowaniu narzędzia, aby wprowadzić pochylenie narzędzia, należy wykonać następującą procedurę:

- 1 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 2 - Nacisnąć klawisz software **COMPEN**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **GEOMET**.
- 4 - Kursor ustawić na T (Typ pochylenia)żądanego korektora.
- 5 - Wpisać typ pochylenia (**3, 2, 8**, itd.).
- 6 - Nacisnąć klawisz software **ENTRAT**.

Wartości do wprowadzenia zależą od typu używanego narzędzia, tak jak przedstawiono na poniższym schemacie:



### **12.9 WPROWADZENIE PROMIENIA FREZU**

Wprowadzenie promienia frezu jest konieczne w razie gdyby używano kompensacji promienia (G41, G42, G40) w operacjach frezowania w trybie G112 lub G107. Po wyzerowaniu zmechanizowanego narzędzia, aby wprowadzić promień frezu, wykonać poniżej przedstawioną procedurę:

- 1 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 2 - Nacisnąć klawisz software **COMPEN**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **GEOMET**.
- 4 - Kursor ustawić na R żądanego korektora.
- 5 - Wpisać wartość promienia frezu (**3, 5, 8**, itd.).
- 6 - Nacisnąć klawisz software **ENTRAT**.

---

## **13.0 ZARZĄDZANIE POCZĄTKAMI**

Specyficzną procedurą operacyjną zdefiniowany jest jeden lub więcej stałych punktów, pozwalających operatorowi na uzyskanie odnośników dla ruchów wprowadzanych do programu roboczego. Punkty te zwane są początkami obrabianej części.

### **13.1 POMIAR POCZĄTKÓW**

Procedura ta używana jest do określenia początku części w przypadkach, gdyby narzędzia były wyzerowane na sondzie, albo z zewnętrznym systemem pomiarowym.

- 1 - Zamontować surową część na uchwycie samocentrującym.
- 2 - Nacisnąć klawisz **MDI** znajdujący się na pulpicie sterowniczym CNC.
- 3 - Uprzednio wyzerowane narzędzie wywołać na pozycję roboczą.

Przykład: T0101 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.

- 4 - Uaktywnić początek, jaki chce się zastosować w programie, który musiał być uprzednio wyzerowany.

Przykład: G54 **EOB, INSERT, START**.

- 5 - Jeżeli trzeba, włączyć obroty trzpienia.

Przykład: G97 S500 M4 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.

- 6 - Dotknąć zero części, używając klawiszy JOG Z- Z+ X- X+, kontrolując potencjometrem osie, używając pokręteł po jego wyselekcjonowaniu.

- 7 - Po dotknięciu części, oddalić tylko oś X, pozostając na współrzędnej Z zera części.

- 8 - Zatrzymać trzpień, wpisując M5 i nacisnąć **EOB, INSERT, START**.

- 9 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.

- 10 - Nacisnąć klawisz software **LAVORO (PRACA)**.

- 11 - Cursor ustawić na żądanym początku, który będzie następnie używany w programie.

- 12 - Wpisać żądaną rzędną Z, odnoszącą się do aktualnej pozycji.

Przykład: Z0.5 aby mieć 1/2 mm. naddatku metalu.

- 13 - Nacisnąć klawisz software **MISURA (POMIAR)**.

Po zakończeniu tej operacji, CNC automatycznie załaduje na żądanym początku, odległość między zerem maszyny a zerem części.

---

### **13.2 MODYFIKACJA POCZĄTKÓW**

Procedura ta pozwala na ręczną modyfikację używanego w programie początku części (początek już uzyskany z procedurą opisaną w poprzednim paragrafie).

- 1 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 2 - Nacisnąć klawisz software **LAVORO (PRACA)**.
- 3 - Kursor ustawić na osi żądanego początku (np. oś Z - początku G54).
- 4 - Wpisać wartość (np. 0.5).
- 5 - Nacisnąć klawisz software **+ENTR** do uzyskania dodatkowego przesunięcia.
- 6 - Nacisnąć klawisz software **ENTRAT** do uzyskania przesunięcia bezwzględnego.

**NB:** Za **BEZWZGLĘDNE** uważa się wprowadzenie nowej wartości, za **DODATKOWE** uważa się wprowadzenie wartości do algebraicznego podsumowania, do wartości już obecnej w tej pozycji.

## **14.0 PARAMETRY MASZYNY**

Parametry maszyny są wartościami służącymi do pełnego przedstawienia danych siłowników silników, a także danych technicznych i funkcji obrabiarki.

### **14.1 MODYFIKACJA PARAMETRU MASZYNY**

Modyfikację jakiegoś parametru należy wykonać tylko wtedy, jeżeli jest to zalecane ze szczególnych powodów przez Graziano S.p.A..

Aby wykonać modyfikację jakiegoś parametru maszyny, należy postępować następująco:

- 1 - Nacisnąć klawisz **MDI** znajdujący się na pulpicie sterowniczym CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **PREPRA (PRZYGOTUJ)**.
- 4 - Wpisać 1 (ABILIT - UPOWAŻNIENIE) w linii SCRITTURA PARAMETRI (ZAPIS PARAMETRÓW).
- 5 - Nacisnąć klawisz software **ENTRAT**.
- 6 - Nacisnąć klawisz **SYSTEM**.
- 7 - Wpisać numer parametru do zmodyfikowania.
- 8 - Nacisnąć klawisz software **RIC N0**.
- 9 - Wpisać nową wartość do przydzielenia do parametru maszyny.
- 10 - Nacisnąć klawisz software **ENTRAT**.
- 11 - Nacisnąć klawisz **OFS / SET**.
- 12 - Nacisnąć klawisz software **PREPRA (PRZYGOTUJ)**.
- 13 - Wpisać 0 (DISABIL - UNIEWAŻNIENIE) w linii SCRITTURA PARAMETRI (ZAPIS PARAMETRÓW).
- 14 - Nacisnąć klawisz software **ENTRAT**.

W razie parametrów z wartością 8 bit, wartości te będą od bit 0 do bit 7, począwszy od prawej do lewej strony, tak jak przedstawiono w poniższej tabeli:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

W tym przypadku uważać, aby zaznaczyć kursorem tylko bit do zmodyfikowania, a nie całą linię.



## **15.0 KŁAWISZE PULPITU STEROWNICZEGO**

W niniejszym rozdziale przedstawiono znaczenie klawiszy na pulpicie sterowniczym CNC.

### **15.1 OPIS KŁAWISZY PULPITU STEROWNICZEGO**

Schemat klawiszy pulpitu sterowniczego:



Klawisz ten pozwala na dostęp do strony JOG.



Klawisz ten pozwala na dostęp do funkcji restart – ponownego startu (klawisz nie aktywny).



Klawisz ten uruchamia procedurę ponownego nastawienia osi na punkcie odniesienia.



Klawisz ten pozwala na wyzerowanie CNC lub wymazanie alarmów.



Klawisz ten pozwala na dostęp do strony MDI.



Klawisz ten pozwala na dostęp do strony EDIT.



Naciskając ten klawisz, włącza się lub wyłącza wykonanie opcyjnego stop w trakcie obróbki. Gdy ster ten jest aktywny, maszyna zatrzymuje obróbkę w blokach programu w jakich wprowadzona jest funkcja **M1**. Naciskając klawisz **START**, maszyna ponownie rozpoczyna pracę od kolejnego bloku.



Naciskając ten klawisz, włącza się lub wyłącza wykonanie bloków oznaczonych uprzednio kreską / (na przykład: / G0 X100 Z100 M5). Gdy ster ten jest aktywny, maszyna nie wykonuje bloków z kreską /.



Klawisz ten pozwala na automatyczne wykonanie programu lub symulacji graficznej.



Klawisz ten pozwala na upoważnienie pokrętła do ręcznego poruszania osi.



Naciskając ten klawisz, wszystkie obróbki będą wykonane w posuwie szybkim.

Aby uaktywnić tę funkcję, należy ustawić potencjometr osi na 0%.



Naciskając ten klawisz, uaktywnia się lub dezaktywuje wykonanie programu w bloku pojedynczym. Gdy ster ten jest aktywny, dla wykonania poszczególnego bloku programu należy nacisnąć zielony klawisz START.



Klawisz ten wykonuje zatrzymanie cyklu: naciskając klawisz „cycle start”, cykl włącza się ponownie.



Ten klawisz pozwala na użycie funkcji M30 dwoma różnymi sposobami:

- 1) jeżeli klawisz jest aktywny, M30 równa się M99 (program przewija się i rusza ponownie),
- 2) jeżeli klawisz nie jest aktywny, M30 działa jak zawsze (STOP+ przewinięcie programu + odblokowanie osłony); celem jest uzyskanie alternatywnego zachowania przy użyciu bloków z kreską /, aby uzyskać z programu już kompletnego, zarówno możliwość pracy ciągłej, jak i możliwość wykonania pojedynczego przedmiotu, po prostu poprzez naciśnięcie klawisza, bez nanoszenia jakiegokolwiek modyfikacji w samym programie.



Naciskając ten klawisz, uaktywnia się lub dezaktywuje ograniczenie ruchów osi w posuwie szybkim, na wartości wynoszącej 10% tej maksymalnie dopuszczalnej (potencjometr osi jest aktywny tylko poniżej 10%).

Posuwy robocze pozostają takie jak zaprogramowane, z możliwością zmiany poprzez potencjometr osi. Gdy klawisz ten jest aktywny, led jest migający.



Naciskając ten klawisz, wykonywane jest zatrzymanie osi; natomiast naciskając „cycle start” osie ruszają ponownie.



Naciskając ten klawisz, uruchamia się program aktywny, lub wykonywany jest wyselekcjonowany blok MDI.



Klawisz ten pozwala na poruszanie tarczy głowicy rewolwerowej w kierunku **+** (funkcjonujący tylko w trybie JOG).



Klawisz ten pozwala na poruszanie tarczy głowicy rewolwerowej w kierunku **-** (funkcjonujący tylko w trybie JOG).



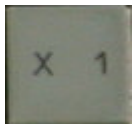
Klawisz nie używany.



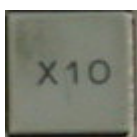
Naciskając ten klawisz, włącza się i wyłącza emisję cieczy chłodzącej do narzędzi. Oczywiście trzeba wprowadzić do używanego programu funkcję aktywacji (M108).



Naciskając ten klawisz, zostaje wyłączona emisja cieczy chłodzącej do narzędzi.



Ruch przyrostowy 0,001 mm., ważny zarówno dla ruchu w Jog, jak i dla pokrętła (wartość osi X jest średnicowa).



Ruch przyrostowy 0,01 mm., ważny zarówno dla ruchu w Jog, jak i dla pokrętła (wartość osi X jest średnicowa).



Ruch przyrostowy 0,1 mm., ważny zarówno dla ruchu w Jog, jak i dla pokrętła (wartość osi X jest średnicowa).



Ruch przyrostowy 1 mm. (wartość osi X jest średnicowa).



Klawisz ten zwiększa, w przyrostach 10%, numer obrotów trzpienia, zaprogramowanych do maksymalnie 120%.



Klawisz ten doprowadza aktualny numer obrotów trzpienia do zaprogramowanego 100%.



Klawisz ten zmniejsza, w przyrostach 10%, numer obrotów trzpienia, zaprogramowanych do minimum 50%.



Klawisz ten, włącza lub wyłącza hamulec głównego trzpienia. Klawisz ten jest aktywny tylko w maszynach wyposażonych w opcję **"OSI C"**.



Klawisz ten, włącza lub wyłącza hamulec głównego przeciwtrzpienia. Klawisz ten jest aktywny tylko w maszynach wyposażonych w opcję przeciwtrzpienia.



Klawisz ten, uruchamia przęsałkę wiórów.



Klawisz ten, zatrzymuje przęsałkę wiórów.



Klawisz ten, selekcjonuje do jakiego trzpienia odnieść „jog” ręcznego obrotu trzpienia.



Klawisz ten upoważnia ręczny obrót trzpienia w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara (numer obrotów jest ten aktywny w momencie naciśnięcia klawisza, jeżeli drzwi są otwarte, max. 50 obr./min.).



Klawisz ten wykonuje stop wybranego trzpienia.



Klawisz ten włącza ręczny obrót trzpienia w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara (numer obrotów jest ten aktywny w momencie naciśnięcia klawisza, jeżeli drzwi są otwarte, max 50 obr./min.).



Klawisz ten pozwala na ruch osi C w kierunku -, odpowiadającym M3.



Klawisz ten pozwala na ruch osi C w kierunku +, odpowiadającym M4.



Klawisz ten pozwala na ruch osi B w kierunku -.



Klawisz ten pozwala na ruch osi B w kierunku +.



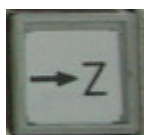
Klawisz ten pozwala na ruch osi X w kierunku +.



Klawisz ten pozwala na ruch osi X w kierunku -.



Klawisz ten pozwala na ruch osi Z w kierunku -.



Klawisz ten pozwala na ruch osi Z w kierunku +.



Klawisz ten pozwala na ruch osi Z w kierunku -.



Klawisz ten pozwala na ruch osi Z w kierunku +.



Klawisz ten, związany z klawiszami ruchu osi, pozwala na przyspieszony ruch wybranej osi (aktywny tylko przy drzwiach zamkniętych).



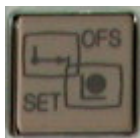
Klawisz ten pozwala na użycie funkcji "pomoc", w celu uzyskania wskazówek odnośnie głównych funkcji CN.



Klawisz ten pozwala na dostęp do strony pozycji, aby podglądać rzędne bezwzględne dotyczące maszyny, obróbki w trakcie, oraz przeniesienia wykonane ręcznie.



Klawisz ten pozwala na dostęp do strony programu. Na stronie tej wykonuje się zarządzanie programami w TRYBIE EDIT (zapis, modyfikacja, wymazanie, itd.), oraz wpisane są kody do wykonania w TRYBIE MDI.



Klawisz ten pozwala na dostęp do strony ofset / setting. Na stronie tej mogą być przeglądnięte i zmodyfikowane wartości korektorów narzędzia, początki i parametry maszyny, dostępne dla operatora.



Klawisz ten pozwala na dostęp do strony komunikatów i alarmów. Na stronie tej przedstawione są kody i teksty znaczenia alarmów.



Klawisz ten pozwala na dostęp do STRONY GRAFICZNEJ. Na stronie tej wykonuje się graficzną symulację aktywnego programu. W maszynach gdzie aktywna jest opcja "Manual Guide", naciskając ten klawisz uzyskuje się dostęp do tej opcji.



Klawisz ten pozwala na dostęp do stron wideo Graziano. Na tych stronach wykonuje się regulację uchwytów części, regulację ciśnień, nastawienie kła konika, itd.



Klawisz ten nie jest używany.



Klawisz ten pozwala na dostęp do strony danych maszyny.



Klawisze te pozwalają na wprowadzenie znaków alfabetycznych, cyfrowych, lub specjalnych.



Klawisz ten pozwala na wybór jednego z dwóch znaków na klawiszach adresu zawierających dwa kody; główny, który uaktywnia się bez naciśnięcia SHIFT, a drugi uaktywnia się z naciśnięciem SHIFT.



Klawisz ten pozwala na wybór dużych czy małych znaków.



Klawisz ten pozwala na zakończenie jednego bloku i rozpoczęcie innego bloku.





Klawisz ten pozwala na zmianę strony i przejście do strony poprzedniej. Istnieje inny podobny klawisz, służący do przejścia do następnej strony (PAGE ↓).



Klawisz ten pozwala na przeniesienie kursora w lewo. Istnieją trzy inne podobne klawisze, służące do przenoszenia kursora: w prawo (→), w górę (↑), oraz w dół (↓).



Klawisz ten pozwala na modyfikację wartości jakiegoś kodu i na jego wymianę na inny.



Klawisz ten pozwala na wprowadzenie nowego kodu lub nowego bloku.



Klawisz ten pozwala na wymazanie zaznaczonych kodów.



Klawisz ten pozwala na wymazanie ostatniego znaku wprowadzonego do bufora klawiatury.



Klawisz ten pozwala na rejestrację w buferze wprowadzonych danych, z użyciem klawiatury.

Na tablicy sterowniczej CNC, oprócz powyżej przedstawionych klawiszy, znajdują się również następujące przyciski:

**PRZECISK BEZPIECZEŃSTWA “GRZYBEK”.** Wciskając ten przycisk, uzyskuje się wyłączenie maszyny, a CNC pozostaje włączony.

**WŁĄCZENIE MASZINY.** Naciskając ten przycisk, wykonuje się włączenie maszyny.

**POKRĘTŁO.** Po upoważnieniu go przez odpowiednie klawisze, pozwala na wykonanie ręcznego ruchu osi X, Z, C, B, etapami wynoszącymi 0,001 mm., 0,01 mm., oraz 0,1 mm.

**POTENCJOMETR OSI.** Ten przełącznik wybiórczy pozwala na zmianę od minimum 0% do maksimum 120% prędkości posuwu i posuwu szybkiego osi.

U dołu tablicy sterowniczej CNC znajdują się następujące stery:

**KLAWISZ ZEZWOLENIA STERÓW RĘCZNYCH.** Trzymając ciągle wciśnięty ten klawisz, można wykonać operacje w TRYBIE JOG lub w TRYBIE MDI także przy otwartej osłonie przesuwnej (maksymalnie 50 obrotów trzpienia i posuwów szybkich na 10%).

**KLAWISZE PRZENOŚNIKA WIÓRÓW W POSUWIE RĘCZNYM.** Naciskając jeden z tych dwóch klawiszy, wykonuje się posuw lub zwrot przenośnika wiórów. Ruch działa tylko przy otwartych drzwiach, a zatrzymuje się przy uwolnieniu przycisków.

**KLAWISZ ODBLOKOWANIA OSŁONY.** Naciskając ten klawisz, wykonuje się odblokowanie osłony przesuwnej. (Ster ten jest włączany automatycznie w cyklu przez funkcje M30, M0 i M1).

**KLAWISZ AKTYWACJI PISTOLETU DO PRZEPŁUKIWANIA.** Naciskając ten klawisz, włącza się pistolet do przepłukiwania. Pierwsza aktywacja zezwolona jest tylko przy drzwiach zamkniętych.

**KLUCZ ZEZWOLENIA STERÓW RĘCZNYCH.** Poprzez ten klucz, można wyselekcjonować w trybie operacyjnym LAVORAZIONE/ATTREZZAMENTO (OBRÓBKA/OPRZYRZĄDOWANIE).

---

## **16.0 KOMUNIKACJA BRAMKI SZEREGOWEJ**

Kontrola GE FANUC wyposażona jest w bramkę szeregową według standardu RS232C, która może być użyta do komunikacji z obwodami.

W poniższych paragrafach przedstawiono parametry bramki szeregowej, oraz podstawowy schemat połączeń.

### **16.1 NASTAWIENIE PARAMETRÓW DO PRZENIESIENIA DANYCH Z BRAMKI SZEREGOWEJ**

Aby zastosować przeniesienie danych poprzez bramkę szeregową RS232C, należy najpierw ustawić wartość parametru (odnośnie modyfikacji jakiegoś parametru maszyny, patrz odnośny rozdział):

PARAMETR **020 = 0** ( I/O CHANNEL ) selekcjonuje typ obwodu.

Po zmodyfikowaniu powyżej opisanego parametru, należy przejść do specjalnej tabeli do nastawienia parametrów przenoszenia danych. Aby wejść do tej tabeli, należy postępować następująco:

- 1 - Wyselekcjonować klawisz **MDI** na pulpicie sterowniczym CNC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **SYSTEM**.
- 3 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 4 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 5 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 6 - Nacisnąć klawisz software **TUT IO**.

Powyżej przedstawiona tabela jest następująca:

KANAŁ I/O = <b>0</b>	TV CHECK = <b>OFF</b>
DEVICE NUM. = <b>0</b>	PUNCH CODE = <b>ISO</b>
BAUDRATE = <b>9600</b>	INPUT CODE = <b>ASCII</b>
BIT STOP = <b>2</b>	FEED OUTPUT = <b>NO FEED</b>
NULL INPUT (EIA) = <b>NO</b>	EOB OUTPUT = <b>LF</b>
TV CHECK (NOTES) = <b>OFF</b>	

**16.2 SCHEMAT KABLA RS232C**

Po nastawieniu parametrów do przeniesienia danych, należy stworzyć kabel jak w załączeniu:

**POŁĄCZENIE STANDARD (zalecany)**

łącznik 9 pin strona PC

mostek pin 1-4-6 oraz pin 7 z 8

łącznik 25 pin strona CN

mostek pin 6-8-20 oraz pin 4 z 5

RxD 2 &lt; ----- &gt; 2 TxD

TxD 3 &lt; ----- &gt; 3 RxD

GND 5 &lt; ----- &gt; 7 GND

**POŁĄCZENIE KABEL KOMPLETNY (7 przewodów)**

ŁĄCZNIK STRONA PC

9 MIEJSC (ŻEŃSKI)

ŁĄCZNIK STRONA CNC

25 MIEJSC (MĘSKI)

RxD 2 &lt;-----&gt; 2 TxD

TxD 3 &lt;-----&gt; 3 RxD

DTR 4 &lt;-----&gt; 6 DSR

GND 5 &lt;-----&gt; 7 GND

DSR 6 &lt;-----&gt; 20 DTR

RTS 7 &lt;-----&gt; 5 CTS

CTS 8 &lt;-----&gt; 4 RTS

8 CD

## MOŻLIWE KONFIGURACJE POŁĄCZENIA ŁĄCZNIKÓW

Łącznik PC      Łącznik szafowej  
rozdzielnicy elektrycznej

25 pin	25 pin
pin 7 -----	pin 7
pin 2 -----	pin 3
pin 4 -----	pin 5
pin 6 -----	pin 20
pin 3 -----	pin 2
pin 5 -----	pin 4
pin 20 -----	pin 6
	pin 8

Łącznik PC      Łącznik szafowej  
rozdzielnicy elektrycznej

9 pin	25 pin
pin 5 -----	pin 7
pin 3 -----	pin 3
pin 7 -----	pin 5
pin 6 -----	pin 20
pin 2 -----	pin 2
pin 8 -----	pin 4
pin 4 -----	pin 6
	pin 8

### Schemat kabla obecnego już w maszynie

Łącznik szafowej rozdzielnicy elektrycznej	Łącznik CN
25 pin	20 pin łącznik JD36A (wewnętrzny)
pin 7 -----	pin 16 (Masa – Masa)
pin 3 -----	pin 1 (Transmisja - Odbiór)
pin 5 -----	pin 5 (RTS–CTS)
pin 20 -----	pin 13 (DSR–DTR)
pin 2 -----	pin 11 (Odbiór – Transmisja)
pin 4 -----	pin 15 (CTS – RTS)
pin 6 -----	pin 3 (DTR – DSR)
pin 8 -----	pin 7(CD)

### **16.3 PROGRAMY TRANSMISJI**

Poniżej przedstawiono wykaz niektórych programów transmisji wypróbowanych w maszynach produkcji Graziano S.p.A. z CNC GE Fanuc. Zalecane nastawienia zostały sprawdzone na maszynie Graziano z PC Windows 95, ponadto zostały wypróbowane różne komunikacyjne typy software, z kablem długości 10 metrów (komunikacja według standardu RS232D jest zapewniona do 15 metrów).

Większe odległości często są możliwe, ale związane z jakością kabla, łączników i bramki szeregowej używanego PC.

#### **POŁĄCZENIE Z HYPER TERMINAL WINDOWS**

Software ten jest wyposażeniem zawartym w systemie operacyjnym Windows; wprowadzić następujące konfiguracje:

BRAMKA SZEREGOWA PC

Własność: **COM1**

Bit na sekundę: **9600**

Bit danych: **8**

Parzystość: **żadna**

Bit stop: **2**

Kontrola przepływu: **żadna**

NASTAWIENIA PROGRAMU

Klawisze terminalu

Emulacja: **Auto detect**

Numer linii bufera przesuwu do tyłu: **10**

**NASTAWIENIE ASCII:**

**TRANSMISJA**

Dodać posuw (**LF**) przy każdym wysłanym powrocie od początku (**CR**).

**ODBIÓR**

Dodać posuw (**LF**) przy każdym wysłanym powrocie od początku (**CR**).

Automatycznie od początku.

Procedura :

Aby odebrać plik (file), wyselekcjonować pozycję **“TRASFERISCI - PRZENIEŚ”** oraz **“CATTURA TESTO-WYCHWYĆ TEKST”** ( CN→PC), wpisać przebieg i nazwę z jaką chce się zapamiętać program, następnie **AVVIA-URUCHOM**.

Aby przekazać jakiś plik (file), wyselekcjonować pozycję **“TRASFERISCI- PRZENIEŚ”** i **“INVIA FILE DI TESTO – PRZEŚLIJ PLIK TEKSTU”** (PC→CN), wpisać tok i nazwę programu do przeniesienia i wyselekcjonować **APRI - OTWÓRZ**. Początek transmisji oznaczony jest znakiem **◀**, koniec transmisji oznaczony jest znakiem **!!**.

**NB:** Jeżeli w trakcie ładowania programu do CN, klucz nie będzie znajdował się na właściwej pozycji (pamięć otwarta), wówczas pojawi się alarm **“071Dato non trovato – Dane nie znalezione”**, a program nie będzie załadowany do pamięci.

Aby zakończyć komunikację, wyselekcjonować **“FILE”**, **“ESCI-WYJDŹ”**, po czym pojawi się okno z pytaniem: **“Connessione in corso Disconnettere ora ?- Połączenie w trakcie. Teraz rozłączyć?”**, odpowiedzieć **“SI - TAK”**.

W celu modyfikacji lub odczytu programu, otworzyć edytorem Winword; po zakończeniu modyfikacji, zapamiętać poprzez użycie tylko sposobu **“solo testo – tylko tekst”**.

## **POŁĄCZENIE Z SOFTWARE V24**

### **NASTAWIENIA**

PROTOKÓŁ = **FANUC**

BRAMKA = **COM1**

BAUDRATE = **9600**

NULLFILTER = **SI**

BITS DATI = **8**

KONIEC KOMUNIKACJI = **TIMEOUT**

BIT STOP = **2**

ROZSZERZENIE = **DAT**

PARITY = **AUS**

HANDSHAKE = **AUS**

---

#### **16.4 KOPIOWANIE PROGRAMU W BRAMCE SZEREGOWEJ**

Poniżej przedstawiono procedurę służącą do przesłania jakiegoś programu z pamięci CN, poprzez bramkę szeregową RS 232C, do PC.

- 1 - Połączyć bramkę szeregową tokarki z bramką PC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **EDIT** na pulpicie sterowniczym CNC.
- 3 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 4 - Wpisać kod O z następującym po nim numerem żadanego programu (np. O8000).
- 5 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 6 - Nacisnąć klawisz software **SCRIVE- ZAPISUJE**.
- 7 - Nacisnąć klawisz software **ESEC – WYKONAJ**.

#### **16.5 KOPIOWANIE PROGRAMU Z BRAMKI SZEREGOWEJ**

Poniższa procedura służy do wprowadzenia jakiegoś programu do pamięci CN z PC.

- 1 - Połączyć bramkę szeregową tokarki z bramką PC.
- 2 - Nacisnąć klawisz **EDIT** na pulpicie sterowniczym CNC.
- 3 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 4 - Wpisać kod O z następującym po nim numerem żadanego programu (np. O8000).
- 5 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 6 - Nacisnąć klawisz software **LEGGE – ODCZYTUJE**.
- 7 - Nacisnąć klawisz software **ESEC**.



### **16.6 KOPIA PROGRAMU W KLUCZU USB**

Aby użyć Klucza Usb do przekazywania i odbioru programów, należy ustawić parametr maszyny numer 20 na 4 (odnośnie modyfikacji parametru maszyny, patrz rozdział 14.1).

Poniższa procedura służy do przenoszenia programu z pamięci CN do Klucza Usb.

- 1 - Klucz Usb wprowadzić do odpowiedniego gniazda znajdującego się z tyłu monitora.
- 2 - Przez kilka sekund naciskać niżej przedstawiony pionowy softkey.



Pojawi się odpowiedni ekran, zwany **“choose input/output device”**.

- 3 - Myszą wyselekcjonować **“usb memory stick”**.
- 4 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
- 5 - Nacisnąć klawisz **EDIT** na pulpicie sterowniczym CNC.
- 6 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 7 - Nacisnąć klawisz software **DIR**.
- 8 - Wpisać kod O z następującym po nim numerem żadanego programu (np. O8000).
- 9 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 10 - Nacisnąć klawisz software **SCRIVE**.
- 11 - Nacisnąć klawisz software **ESEC**.

Po wykonaniu przeniesienia, w razie gdyby chciano usunąć klucz, postępować następująco:

- 1- Przez kilka sekund naciskać poniżej przedstawiony pionowy softkey.



Pojawi się odpowiedni ekran, zwany **“choose input/output device”**.

- 2 - Myszą wyselekcjonować **“hard disk drive”**.
- 3 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
- 4 - Przez kilka sekund naciskać poniżej przedstawiony pionowy softkey.



Pojawi się odpowiedni ekran, zwany **“unplug or eject hardware”**.

- 5 - Myszą wyselekcjonować **“STOP”**.
  - 6 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
- Pojawi się odpowiedni ekran zwany **“stop a hardware device”**.
- 7 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
- Pojawi się odpowiedni ekran, zwany **“save to remove hardware”**.
- 8 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
  - 9 - Myszą wyselekcjonować **“CLOSE”**.
  - 10 - Wyjąć klucz Usb z gniazda znajdującego się z tyłu monitora.

### **16.7 KOPIOWANIE PROGRAMU Z KLUCZA USB**

Aby użyć Klucz Usb do przekazywania i odbioru programów, należy nastawić parametr maszyny numer 20 na 4 (odnośnie modyfikacji parametru maszyny, patrz rozdział 14.1).

Poniższa procedura służy do przenoszenia programu z Klucza Usb do pamięci CN:

- 1- Klucz Usb wprowadzić do odpowiedniego gniazda znajdującego się z tyłu monitora.
- 2- Przez kilka sekund naciskać poniżej przedstawiony pionowy softkey.



Pojawi się jednostronny ekran, zwany **“choose input/output device”**.

- 3 - Myszą wyselekcjonować **“usb memory stick”**.
- 4 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
- 5 - Nacisnąć klawisz **EDIT** na pulpicie sterowniczym CNC.
- 6 - Nacisnąć klawisz **PROG**.
- 7 - Nacisnąć klawisz software **DIR**.
- 8 - Wpisać kod O z następującym numerem żadanego programu (np. O8000).
- 9 - Nacisnąć klawisz software **+**.
- 10 - Nacisnąć klawisz software **LEGGE**.
- 11 - Nacisnąć klawisz software **ESEC**.

Po wykonaniu przeniesienia, w razie gdyby chciano usunąć klucz, postępować następująco:

- 1- Przez kilka sekund naciskać poniżej przedstawiony pionowy softkey.



Pojawi się jednostronny ekran, zwany **“choose input/output device”**.

- 2 - Myszą wyselekcjonować **“hard disk drive”**.
- 3 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
- 4 - Przez kilka sekund naciskać poniżej przedstawiony pionowy softkey.



Pojawi się jednostronny ekran, zwany **“unplug or eject hardware”**.

- 5 - Myszą wyselekcjonować **“STOP”**.
  - 6 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
- Pojawi się odpowiedni ekran, zwany **“stop a hardware device”**.
- 7 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
- Pojawi się jednostronny ekran, zwany **“save to remove hardware”**.
- 8 - Myszą wyselekcjonować **“OK”**.
  - 9 - Myszą wyselekcjonować **“CLOSE”**.
  - 10 - Wyjąć klucz Usb z gniazda znajdującego się z tyłu monitora.

---

## **17.0 OPCJE CNC**

W poniższych paragrafach przedstawiono główne opcje CNC dostępne w CTX 320.

### **17.1 OPCJE ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA**

W maszynach wyposażonych w opcję żywotności narzędzia istnieje tabela, która wyłącznie pozwala kontrolować wartość pozostałej żywotności narzędzia, oraz pozwala wyzerować zespoły po tym jak ich żywotność narzędzia została wyczerpana (wypełnianie tej tabeli odbywa się wyłącznie poprzez uruchomienie programu w trybie automatycznym).

Aby uzyskać dostęp do tej tabeli, nacisnąć klawisz **SETTING** (dostęp do tabeli narzędzia), nacisnąć klawisz **+** i nacisnąć klawisz **VITA U – Żywotność narzędzia**. Tabela ta podzielona jest na 16 grup (od 1 do 16), każda składa się z 16 narzędzi (od 001 do 016).

W tabeli pojawiają się także symbole:

\* narzędzie z żywotnością wyczerpaną,

∂ narzędzie pracujące.

### **PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA ZARZĄDZANIA ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA**

Poniżej przedstawiono przykład wykonania obróbki jakiegoś przedmiotu, z użyciem trzech grup bliźniaczych narzędzi, z różnym okresem żywotności:

ZDZIERAK POZ. T0101, T0202, T0303, T0404 OKRES ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA. 20 MIN.

WYKAŃCZAK POZ. T0505, T0606, T0707 OKRES ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA 30 MIN.

GWINTOWNIK POZ. T0808, T0909 OKRES ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA 40 MIN.

Przed stworzeniem tabeli, należy samodzielnie przydzielić do każdej grupy bliźniaczych narzędzi, numer grupy (od 1 do 16).

Przykład: grupa 1 – zdzieraki, grupa 2 – wykańczaki, grupa 3 – gwintowniki.

Należy zatem stworzyć tabelę zarządzania żywotnością narzędzia do uruchomienia w trybie automatycznym, przed przekazaniem do obróbki programu przedmiotu do wykonania.

Tabela ta musi być wykonana w trybie automatycznym tylko jeden raz, właśnie do stworzenia samej tabeli.

---

**PROGRAM TWORZENIA TABELI ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA**

Poniżej przedstawiono przykład programu do stworzenia tabeli żywotności narzędzia.

08001 (TWORZY TABELĘ ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA)

G10 L3 (upoważnia zapis danych w tabeli żywotności narzędzia)

P1 L20 (P1=grupa 1, L20= 20 minut żywotności dla każdego narzędzia)

T0101

T0202 (narzędzia, które tworzą grupę 1, włącznie z korektorami)

T0303

T0404

P2 L30 (P2=grupa 2, L30= 30 minut żywotności każdego narzędzia)

T0505

T0606 (narzędzia, które tworzą grupę 2, włącznie z korektorem)

T0707

P3 L40 (P3=grupa 3, L40= 40 minut żywotności każdego narzędzia)

T0808

T0909 (narzędzia, które tworzą grupę 3, włącznie z korektorem)

G11 (wyłączenie zapisu danych w tabeli żywotności narzędzia)

M30

N.B. Narzędzia wewnątrz grupy, wywoływane są w sekwencji, w jakiej zostały wpisane:

Przykład: w grupie 1 będzie pracować narzędzie T0101, następnie T0202, później T0303, oraz na końcu T0404.

---

**PROGRAM ROBOCZY CZĘŚCI DO WYKONANIA**

Odnosnie przedmiotu do obróbki, jedyna uwaga dotyczy wywołania narzędzia. Nie dotyczy narzędzia roboczego, ale grupy bliźniaczych narzędzi, do której narzędzie to należy: np. T0199 T= wywołanie narzędzia, 01=grupa przynależności narzędzi, 99=upoważnienie odczytu tabeli żywotności narzędzia.

Poniżej przedstawiono przykład programu roboczego z użyciem żywotności narzędzia.

010 (PROGRAM ROBOCZY)

T0199 (wywołanie narzędzi tworzących grupę 1, z odczytem tabeli żywotności narzędzia)

G54

G92 S2500

G96 S180 M4

G0 X100 Z3 M108

...

... PRACA NARZĘDZI GRUPY 1

...

G0 X200 Z50

T0299 (wywołanie narzędzi tworzących grupę 2, z odczytem tabeli żywotności narzędzia)

G54

G92 S2500

G96 S180 M4

G0 X100 Z3 M108

...

... PRACA NARZĘDZI GRUPY 2

G0 X200 Z50

T0399 (wywołanie narzędzi, tworzących grupę 3, z odczytem tabeli żywotności narzędzia)

G54

G97 S1000 M3

G0 X100 Z3 M108

...

... PRACA NARZĘDZI GRUPY 3

...

G0 X200 Z50

M30 lub M99

Jeżeli wewnątrz programu roboczego znajdują się narzędzia, które nie mają być zarządzane jako narzędzia bliźniacze, należy zaprogramować je normalnie:

Przykład:

T0101

T0202

T1212

Jeżeli nie pojawi się kod 99, CNC nie weźmie pod uwagę tabeli żywotności narzędzia.

Gdy upłynie żywotność jednej z grup, maszyna zatrzyma się przypierwszym M30, przy pierwszym M99, albo przy pierwszym M62 programu głównego, z alarmem E89 (VITA UTENSILE SCADUTA – WYCZERPANA ŻYWOTNOŚĆ NARZĘDZIA).

#### **PRZYWRACANIE ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA**

Gdy żywotność narzędzia jednej lub większej ilości grup zostanie wyczerpana, należy przywrócić ją przed kontynuacją pracy, wchodząc do tabeli żywotności narzędzia.

Aby wejść do tej tabeli, nacisnąć klawisz SETTING (dostęp do tabeli narzędzia), nacisnąć klawisz +, nacisnąć klawisz VITA U („żywotność narzędzia”), klawiszami PAGE ustawić żółty kursor na grupie do przywrócenia i nacisnąć klawisz OPER („praca”), klawisz RIPOS („spoczynek”), oraz klawisz ESEC („wykonaj”). Powtórzyć taką samą procedurę dla wszystkich grup do przywrócenia.

#### **UŻYCIE ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA JAKO NUMERU CYKLI**

Żywotność narzędzia może być stosowana w minutach (przykład powyższy), albo jako numer cykli do wywołania bliźniaczego narzędzia po N obrobionych części.

Aby to wykonać, należy określić to w programie tworzenia tabeli żywotności narzędzia, dodając kod Q1 przy przydzielaniu grupy, którą chce się zarządzać numerem obrobionych części.

08000 (TWORZY TABELĘ ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA)

G10 L3 ; upoważnia zapis danych w tabeli żywotności narzędzia

P1 L60 Q1; P1= grupa 1, L60= 60 części na każde narzędzie, Q1= upoważnienie liczenia żywotności narzędzia w n° części

T0101

T0202 ; narzędzia, które tworzą grupę 1

T0303

T0404

....

Z upoważnionym kodem Q1, parametr L określa numer części, a nie minuty żywotności narzędzia.

W razie gdyby używało się żywotność narzędzia jako numeru części, należy obowiązkowo użyć funkcji M62 (aktywacja licznika części) w głównym programie, przed funkcją M99, funkcją M30, oraz funkcją GOTO....

Przykład:

010 (PROGRAM ROBOCZY)

T0199 ; wywołanie narzędzi tworzących grupę 1 z odczytem tabeli żywotności narzędzia

G54

G92 S2500

G96 S180 M4

G0 X100 Z3 M108

... PRACA NARZĘDZI GRUPY 1

G0 X200 Z50 M5

M62 ; aktywacja licznika części

M30 lub M99

Gdy wyczerpie się żywotność jednej lub większej ilości grup, maszyna zatrzymuje się przy pierwszym M30, przy pierwszym M99, lub przy pierwszym M62 programu głównego, z alarmem E89 (VITA UTENSILE SCADUTA – „wyczerpana żywotność narzędzia”).

### **CZĘŚCIOWA MODYFIKACJA GRUPY**

Jeżeli ze szczególnych powodów trzeba częściowo zmodyfikować już stworzoną i będącą w użyciu tabelę żywotności narzędzia, bez dotykania innych grup, należy stworzyć nowy program żywotności narzędzia, określając modyfikację tylko danej grupy.

Po stworzeniu tego nowego programu, należy uruchomić go w trybie automatycznym.

Częściowa modyfikacja jakiejś grupy, służy na przykład do wyłączania narzędzia z grupy, albo aby zmienić okres żywotności grupy, zachowując inne bez zmian.

08001 (TWORZY TABELĘ ŻYWOTNOŚCI NARZĘDZIA)

G10 P1 L3 ; G10 L3 = upoważnia zapis danych w tabeli żywotności narzędzia, P1= zmodyfikować tylko  
poniższą grupę, pozostawiając inne bez zmian.

P2 L20 ; P2=grupa 2, L20= 20 minut żywotności dla każdego narzędzia

T0505

T0707 ; narzędzia, które tworzą grupę 2

G11 ; wyłącza zapis w tabeli żywotności narzędzia

M30

W tym przypadku zmodyfikowano grupę 2, która będzie składała się tylko z 2 narzędzi, z okresem trwania 20 minut dla każdego narzędzia, bez modyfikacji stanu innych używanych grup.

---

## **18.0 MANUAL GUIDE**

Capitolo in preparazione. (Rozdział w przygotowaniu.)