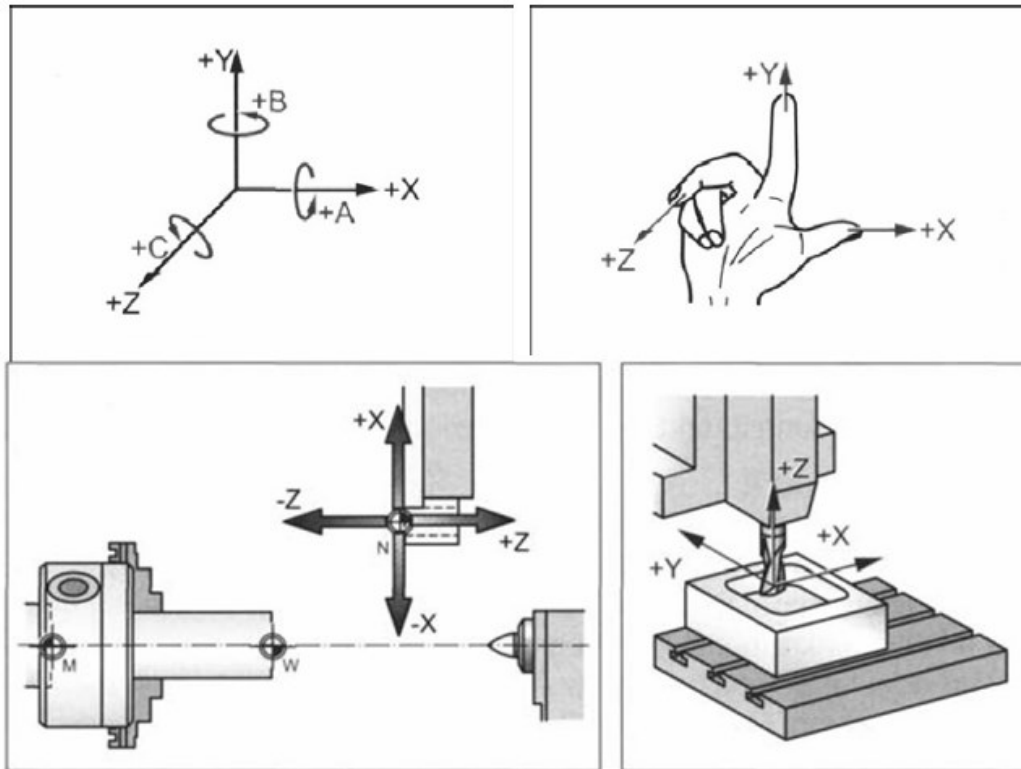


NUMERIČKI UPRAVLJANE MAŠINE U OBRADI DRVETA

G KOD

KOO SISTEMI



KARAKTERISTIČNE TAČKE



- **Nula mašine** (Machine zero point) Pozicija ove tačke se ne može menjati. Određena je od strane proizvođača NC mašine. Ona je ishodište koordinatnog sistema.



- **Nula radnog predmeta** (Workpiece zero point) Tačka vezana za obradak. Slobodno se menja prema potrebama konstrukcije ili izrade.



- **Referentna tačka alata** (Tool mount reference point) Početna tačka od koje se mere svi alati. Leži u osi držača alata. Određena je od strane proizvođača i ne može se menjati.



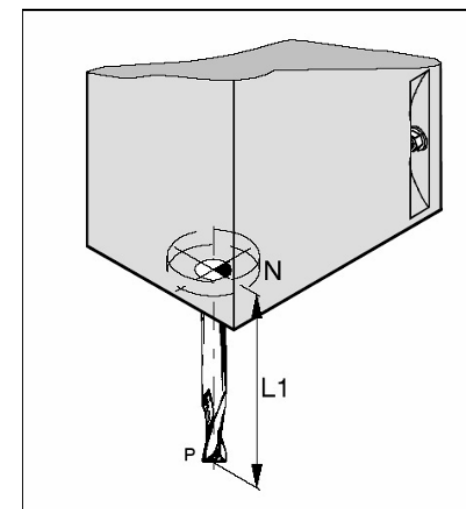
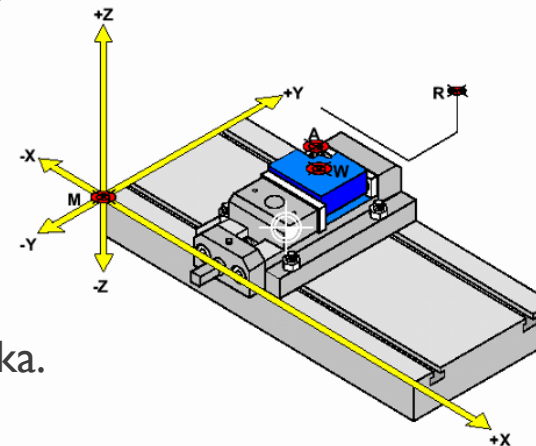
- **Referentna tačka** (Reference point) Tačka u radnom području mašine, određena je krajnjim prekidačima. Pozicija se prijavljuje kontrolnom uređaju kada se klizači približe tački.



- **Postavljena nulta tačka** (Settable point) Odabrana tačka na steznom priboru u odnosu na koju se određuje nulta tačka obratka.



- **Tačka vrha alata**



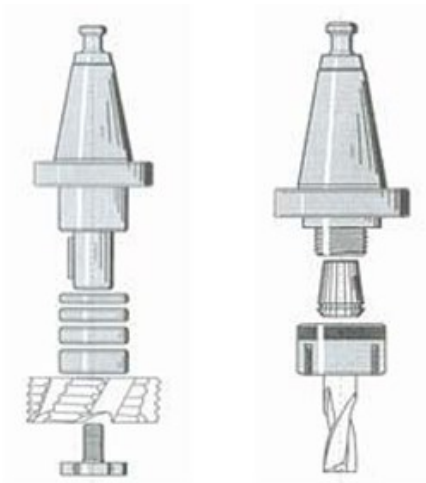
EMCO STAR F1 – LABORATORIJSKA CNC GLODALICA



Numerički upravljana 2 1/2osna mašina sa glavnim obrtnim kretanjem koje vrši alat, i tri pomoćna pravolinijska kretanja koja vrši alat/obradak.

- Radni sto površine 200mm X 100mm sa dva T žljeba na rastojanju 90mm
- broj obrtaja $n = 150 - 3500$ o/min
- Brzina pomoćnog kretanja je 0 – 2000 mm/min.
- Inkrement pomeranja po osama je 0.001mm.
- Maksimalno kretanje po X osi 190mm
- Maksimalno kretanje po Y osi 140
- Maksimalno kretanje po Z osi 260mm
- maksimalni prečnik alata bez magacina/sa magacinom alata je 60mm/40mm
- Mašina je opremljena elementima automatizacije,
- Ručna zamena alata

SISTEM MONTAŽE ALATA

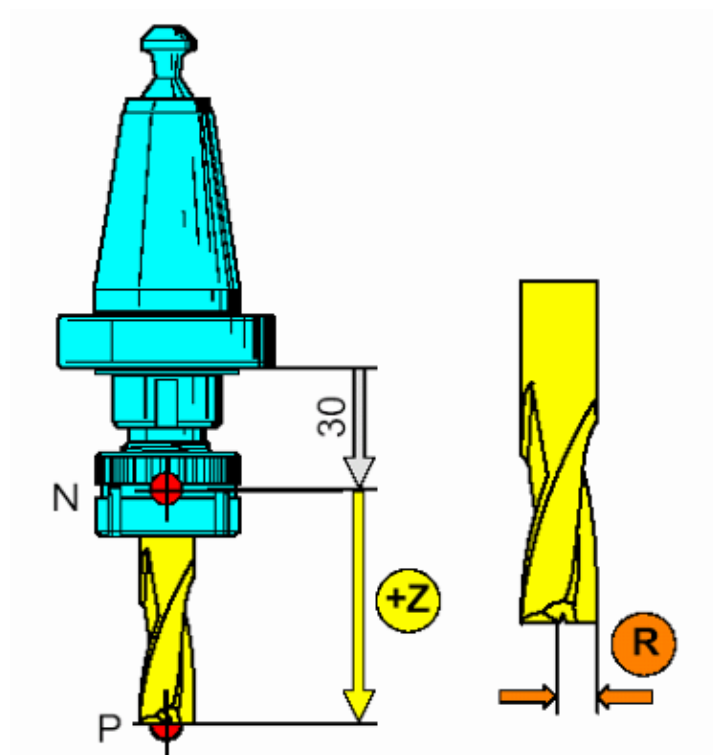


Montaža:

- nasadnog alata pomoću prstenova na držač alata
- vretenastih glodala sa cilindričnom drškom pomoću čaure u držača alata

Posle montaže odabranog alata u pripadajući držač alata, potrebno je držač alata postaviti u magacin alata vodeći računa o poziciji – broj pozicije u magacinu predstavlja broj alata u programu.

UMERAVANJE ALATA



Kako se u programu upravlja referentnom tačkom alata N, za svaki alat potrebno je uraditi korekciju alata.

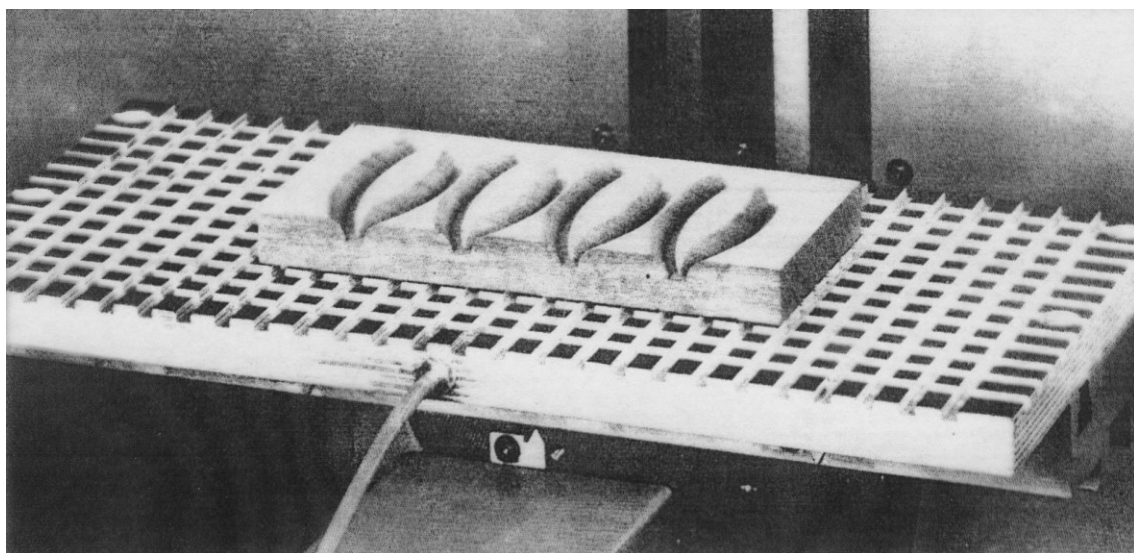
Čelo alata ja od referentne tačke držača alata N udaljeno za dužinu $+Z$ i time se dobija korektivna tačka P.

Alat je definisan i svojim radijusom R.

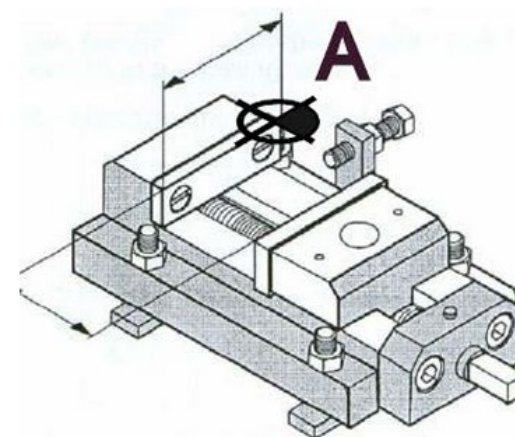
Vrednosti dužine Z i radijusa R upisuju se u bazu podataka za odabrani alat T

BAZIRANJE

Vakuum sto

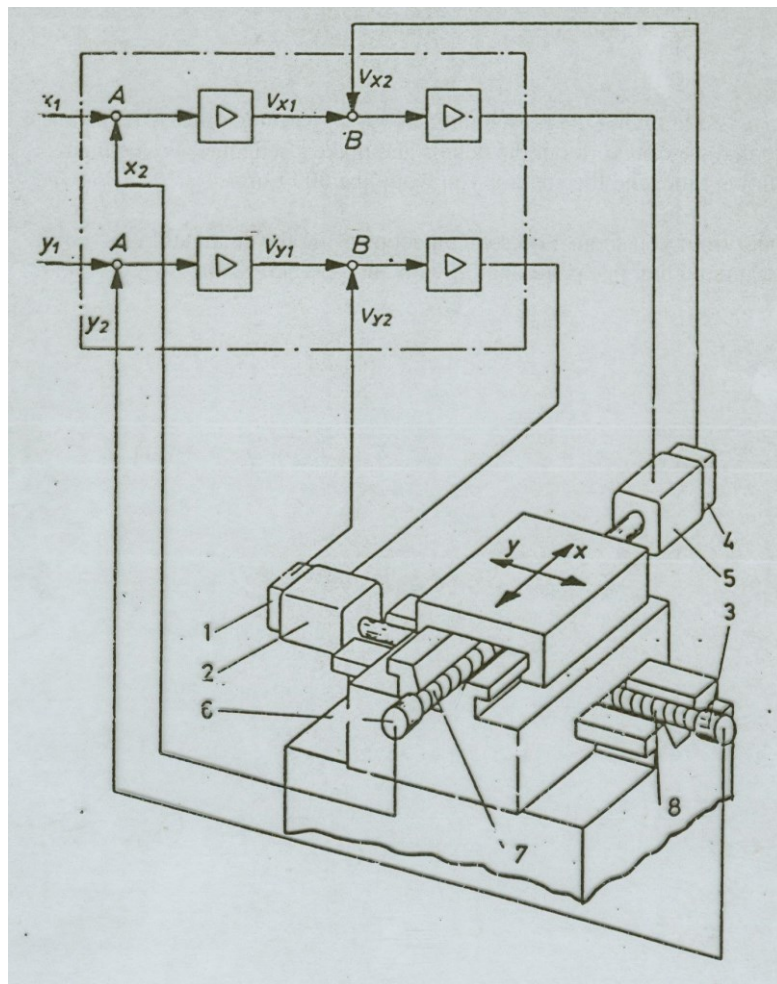


Mehanička stega



- Za stezanje radnog predmeta koristi se i mehanička stega, koja je postavljena poprečno u odnosu na radni sto mašine (po osi Y).
- Tačka A koja je označena na stezi, je odabrana kao pomoćna tačka u koju se premešta koordinatni sistem mašine, pre nego što se definitivno postavi u nultu tačku radnog predmeta.

POMOČNO KRETANJE PO X I Y OSI



PROGRAMIRANJE CNC MAŠINE – G KOD

- **G-kod - Gerber Scientific Instruments**

Reč	Značenje
O	Broj programa – koristiti se za identifikaciju programa
N	Broj sekvence – koristi se za identifikaciju linije
G	Pripremna funkcija
X	Označavanje X ose
Y	Označavanje Y ose
Z	Označavanje Z ose
R	Označavanje radijusa
F	Označavanje koraka
S	Oznanjavanje brzine vretena
H	Označavanje ofseta dužine alata
D	Označavanje ofseta radijusa alata
T	Označavanje alata
M	Ostale funkcije

PROGRAMIRANJE CNC MAŠINE – G KOD

(PREGLED OSNOVNIH G FUNKCIJA)

G0 Pozicioniranje brzim hodom

G1 Radni hod – linearna interpolacija

G2 Radni hod – kružna interpolacija u smeru kazaljke

G3 Radni hod – kružna interpolacija suprotno od smeru

kazaljke CIP Radni hod – kružna interpolacija kroz tri tačke

G2/G3...TURN Spiralna interpolacija

G4 Zadržavanje alata

G17 Izbor radne ravni XY

G18 Izbor radne ravni XZ

G19 Izbor radne ravni YZ

G53 Isključenje postavljene nulte tačke obratka za jedan blok

G54-G57 Postavljene nulte tačke obratka

G70 Programiranje u inčima

G71 Programiranje u mm

G90 Programiranje u apsolutnim vrednostima

G91 Programiranje u inkrementalnim vrednostima

– G94 Korak u mm/min (obično kod glodanja)

– G95 Korak mm/o (obično kod struganja)

– G96 Konstantna brzina rezanja uključena

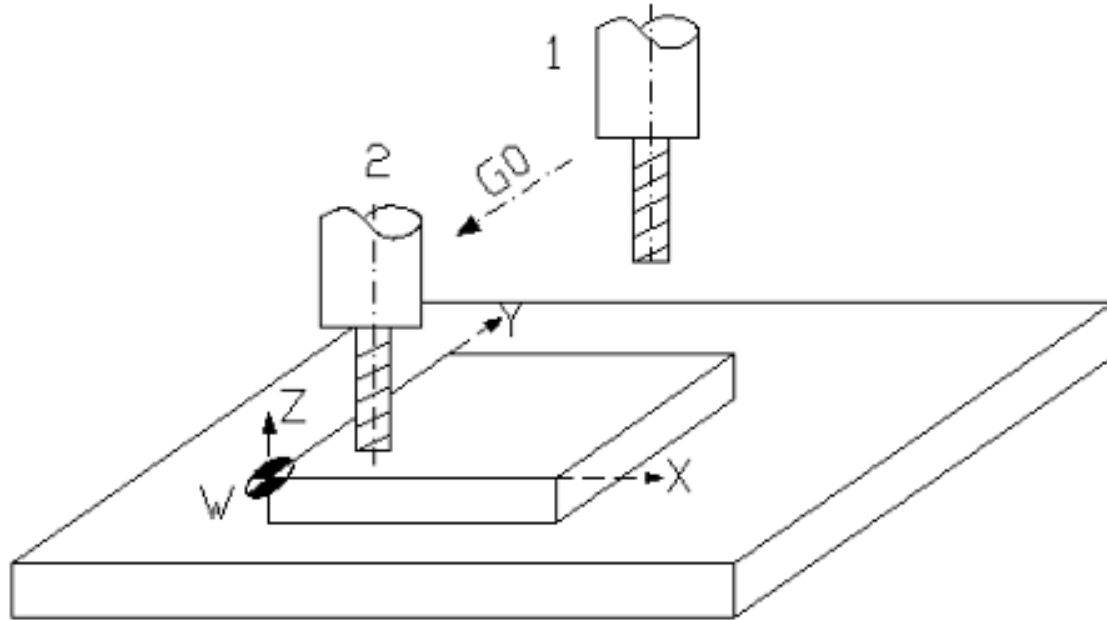
– G97 Konstantna brzina rezanja isključena

– G110 Položaj pola u odnosu na poslednje programiran položaj alata

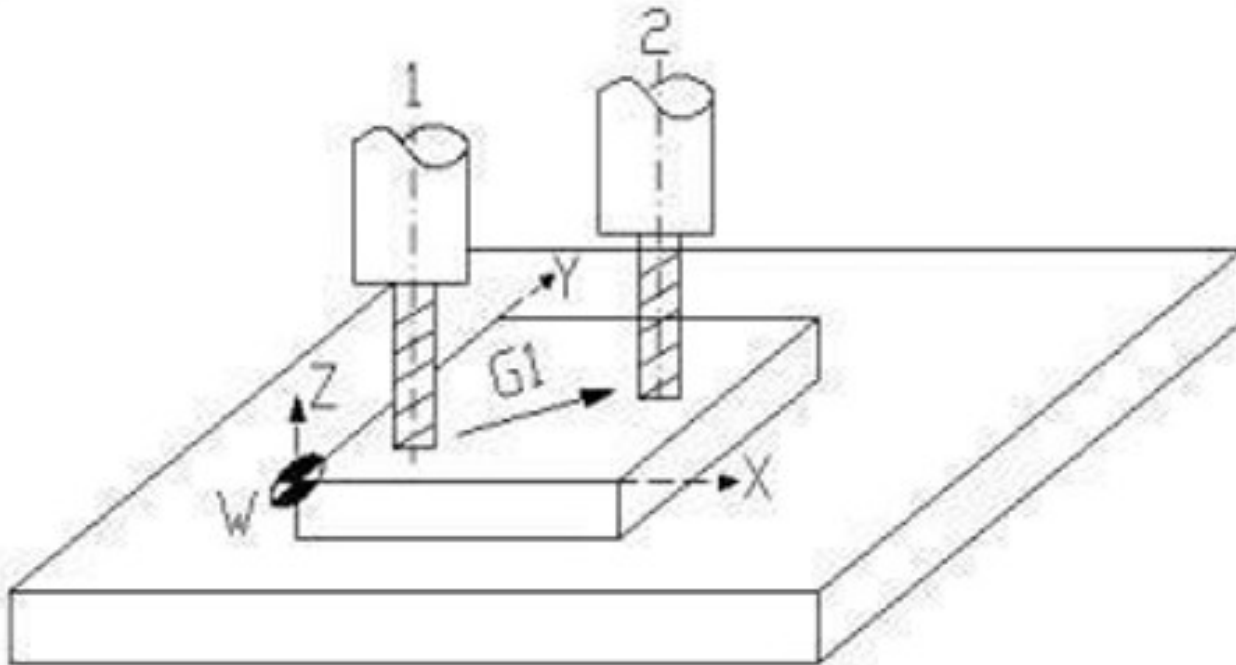
– G111 Položaj pola u odnosu na nulu radnog predmeta

– G112 Položaj pola u odnosu na poslednje važeći pol

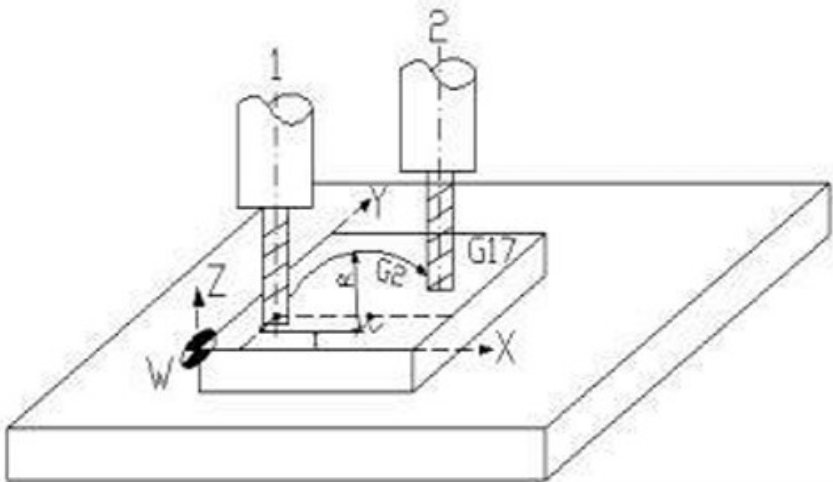
G00 – BRZI HOD, POZICIONIRANJE



G01 – LINEARNA INTERPOLACIJA



G02- KRUŽNA INTERPOLACIJA CLW (U SMERU KAZALJKE NA SATU)

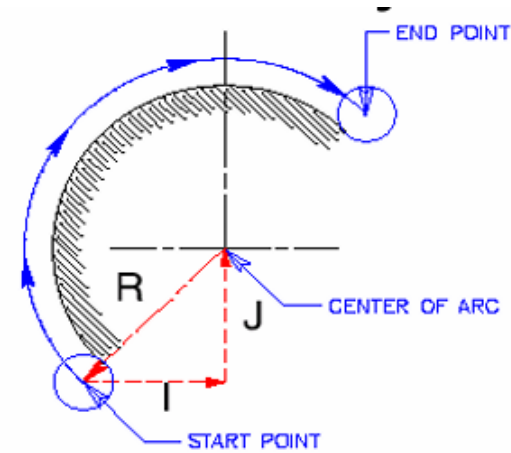


N30 G02 X15. Y60. R30. F70

X, Y, Z – koordinate tačke u kojoj alat završava kretanje (krajnja pozicija alata)

R- poluprečnik kružnog luka

F – brzina pomoćnog kretanja alata (mm/min)



N40 G02 X30. Y20. I20. J20. F70

X, Y, Z – koordinate tačke u kojoj alat završava kretanje (krajnja pozicija alata)

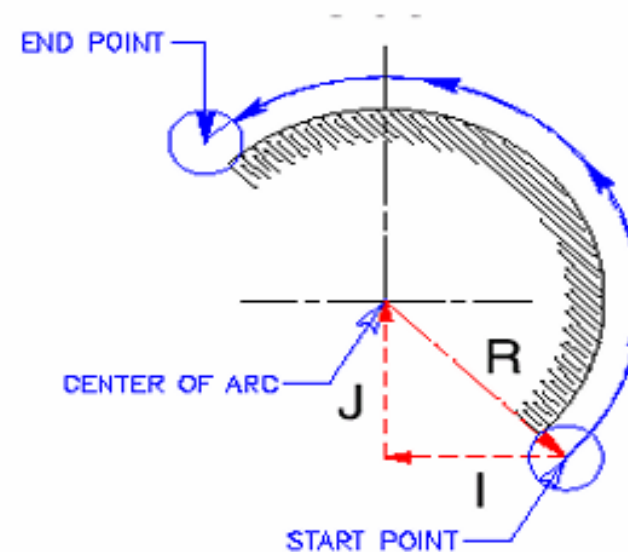
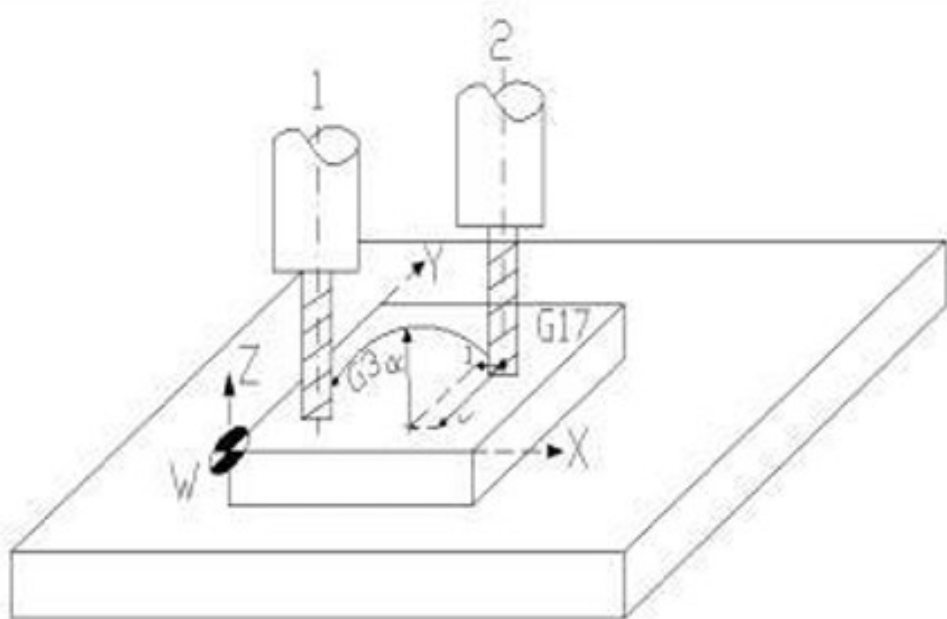
I – rastojanje početne tačke kretanja i centra kružnice mereno po X-osi

J – rastojanje početne tačke kretanja i centra kružnice mereno po Y-osi

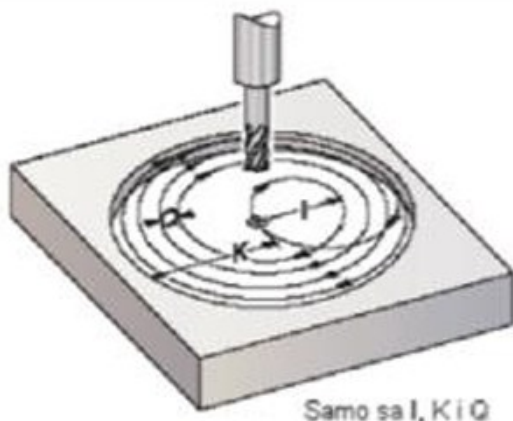
K – rastojanje početne tačke kretanja i centra kružnice mereno po Z-osi

F – brzina pomoćnog kretanja alata (mm/min)

G03- KRUŽNA INTERPOLACIJA CCLW (U SUPROTNOM SMERU KAZALJKE NA SATU)



G12,G13 – KRUŽNO GLODANJE DŽEPOVA (CW, CCLW)



N70 G12 I09. K15. Q5. F100. Z-1.

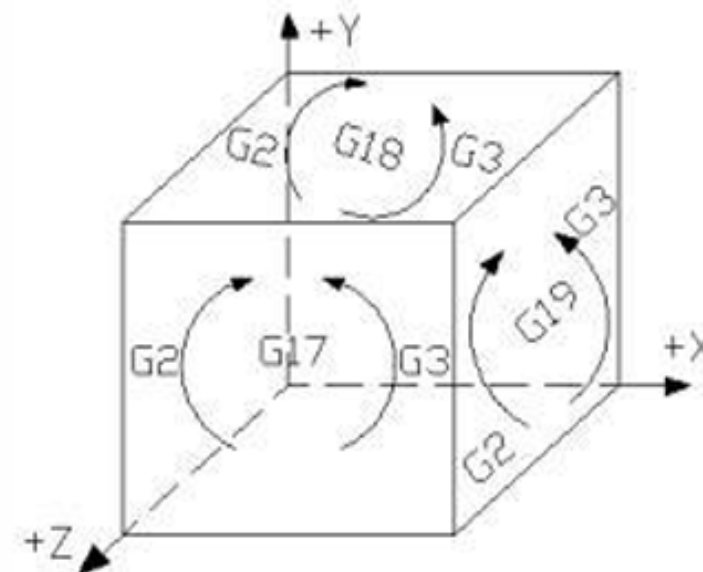
X, Y, Z – koordinate tačke u kojoj alat završava kretanje (krajnja pozicija alata)

I – radijus prvog kruga (ili zadnjeg ukoliko nema K)

Q – inkrement radijusa (neophodno je difinisati ovaj parametar uz K)

Z – dubina glodanja po Z osi

F – brzina pomoćnog kretanja alata (mm/min)



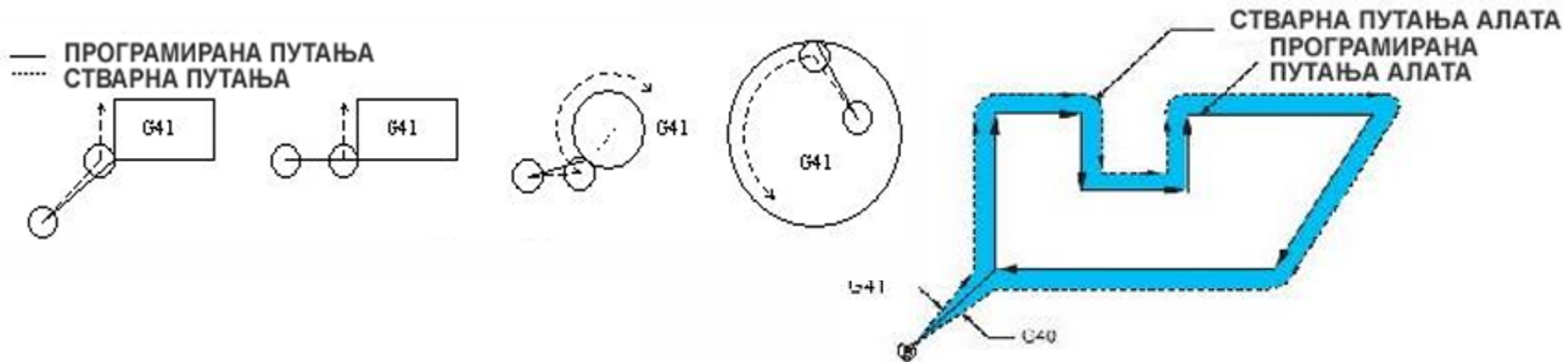
N80 G17 G03 X35. Y45. R60. F110

X, Y, Z – koordinate tačke u kojoj alat završava kretanje (krajnja pozicija alata)

R – poluprečnik kružnog luka

F – brzina pomoćnog kretanja alata (mm/min)

G41, G42, G40 – KOMPENZACIJA PREČNIKA ALATA



N90 G01 G41 X85. Y75. D01. F120

G01- linearna interpolacija (radni hod)

G41 – aktiviranje kompenzacije prečnika alata (leva)

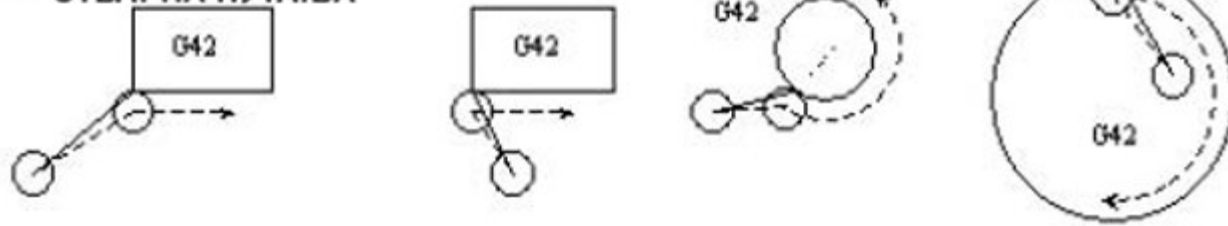
X, Y, Z – koordinate tačke u kojoj alat završava kretanje
(krajnja pozicija alata)

D - vrednost ofseta iz memorije

F – brzina pomoćnog kretanja alata (mm/min)

G41, G42, G40 – KOMPENZACIJA PREČNIKA ALATA

— ПРОГРАМИРАНА ПУТАЊА
- - - - - СТВАРНА ПУТАЊА



Funkcijom G40 izvršava se poništavanje aktuelne kompenzacije prečnika alata G41 ili G42.

Funkcija G40 je modalna funkcija i aktivna je sve dok se ne aktivira neka od funkcija G41 ili G42



N100 G01 G42 X95. Y65. D01. F40

G01- linearna interpolacija (radni hod)

G42 – aktiviranje kompenzacije prečnika alata (desna)
X, Y, Z – koordinate tačke u kojoj alat završava kretanje (krajnja pozicija alata)

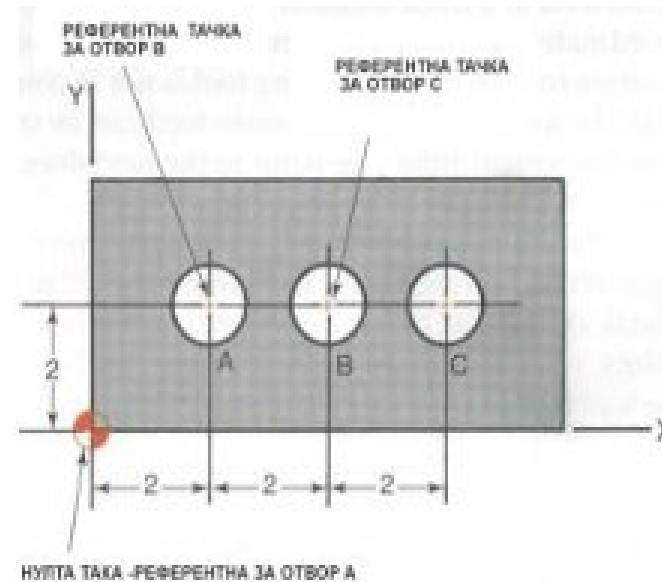
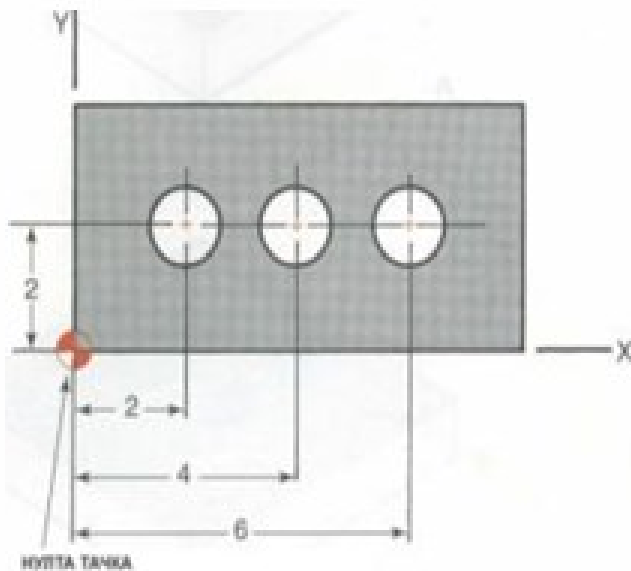
D - vrednost ofseta iz memorije

F – brzina pomoćnog kretanja alata (mm/min)

G43, G44, G49 – KOMPENZACIJA DUŽINE ALATA



G90 / G91 – APSOLUTNE I INKREMENTALNE KOORDINATE



M F-JE

Redni Broj	Oznaka M funkcije	Značenje M funkcije
1.	M0	Obavezan prekid programa
2.	M1	Opcioni prekid programa
3.	M2	Kraj programa i zaustavljanje mašine
4.	M3	Obrtanje vretena u negativnom matematičkom smeru
5.	M4	Obrtanje vretena u pozitivnom matematičkom smeru
6.	M5	Zaustavljanje vretena
7.	M6	Izmena alata
8.	M7	Uključivanje SHP sredstava u mlazu
9.	M8	Uključivanja SHP sredstava u spreju
10.	M9	Isključivanje SHP sredstava

Redni Broj	Oznaka M funkcije	Značenje M funkcije
11.	M10	Aktiviranje kočnice za četvrtu osu
12.	M11	Deblokiranje kočnice za četvrtu osu
13.	M12	Aktiviranje očnice za petu osu
14.	M13	Deblokiranje kočnice za petu osu
15.	M16	Izmena alata (opciona)
16.	M17	Otpuštanje izmenljive palete i otvaranje vrata za pale.
17.	M18	Stezanje izmenljive palete i zatvaranje vrata za palete
18.	M19	Orijentacija vretena
19.	M21-M28	Opcione korisnički definisane M reči
20.	M30	Kraj programa sa povratkom na početak

Redni Broj	Oznaka M funkcije	Značenje M funkcije
21.	M31	Aktiviranje sistema za odvođenje strugotine
22.	M33	Deaktiviranje sistema za odvođenje strugotine
23.	M34	Pomeranje rashladne cevi na gore
24.	M35	Pomeranje rashladne cevi na dole
25.	M36	Spremnost palete delova
26.	M39	Obrtanje magacine alata
27.	M41	Niži stepen prenosa
28.	M42	Viši stepen prenosa
29.	M50	Izmena palete
30.	M51-M58	Aktivne korisnički definisane M reči

Redni Broj	Oznaka M funkcije	Značenje M funkcije
31.	M59	Direktno uključivanje diskretnog izlaznog releja
32.	M61-M68	Neaktivne korisnički definisane M reči
33.	M69	Zatvaranje izlaznog releja
34.	M75	Davanje referentne tačke
35.	M76	Gašenje displeja
36.	M77	Aktiviranje displeja
37.	M78	Aktiviranje alarma u slučaju signala preskakanja
38.	M79	Aktiviranje alarma u slučaju da ne postoji signal pres.
39.	M80/M81	Automatska vrata otvorena\zatvorena
40.	M82	Alat otpušten

Redni Broj	Oznaka M funkcije	Značenje M funkcije
41.	M83/M84	Automatski vazdušni pištolj uključen-isključen
42.	M86	Stezanje alata
43.	M88	Uključivanje hlađenja kroz vreteno
44.	M89	Isključivanje hlađenja kroz vreteno
45.	M96	Skok ako nema ulaza signala
46.	M97	Pozivanje lokalnog potprograma
47.	M98	Pozivanje potprograma
48.	M99	Povratak iz potprograma ili petlje
49.	M109	Uzajamni ili korisnički ulazni signal