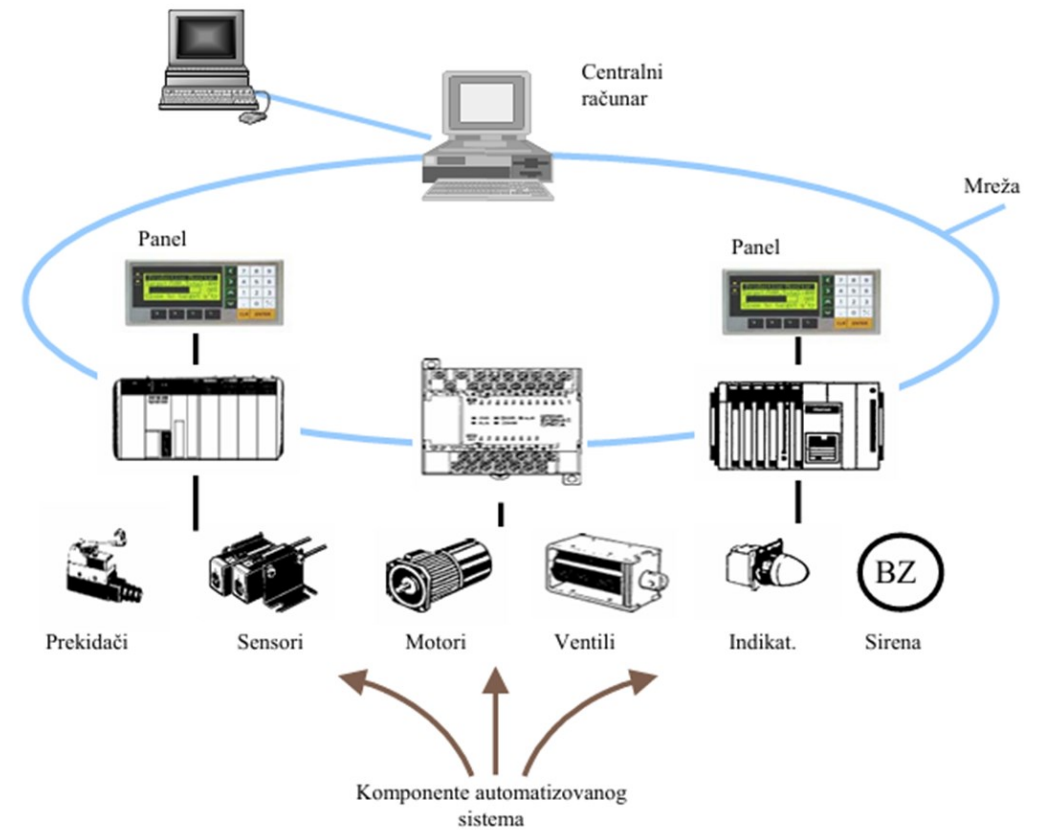
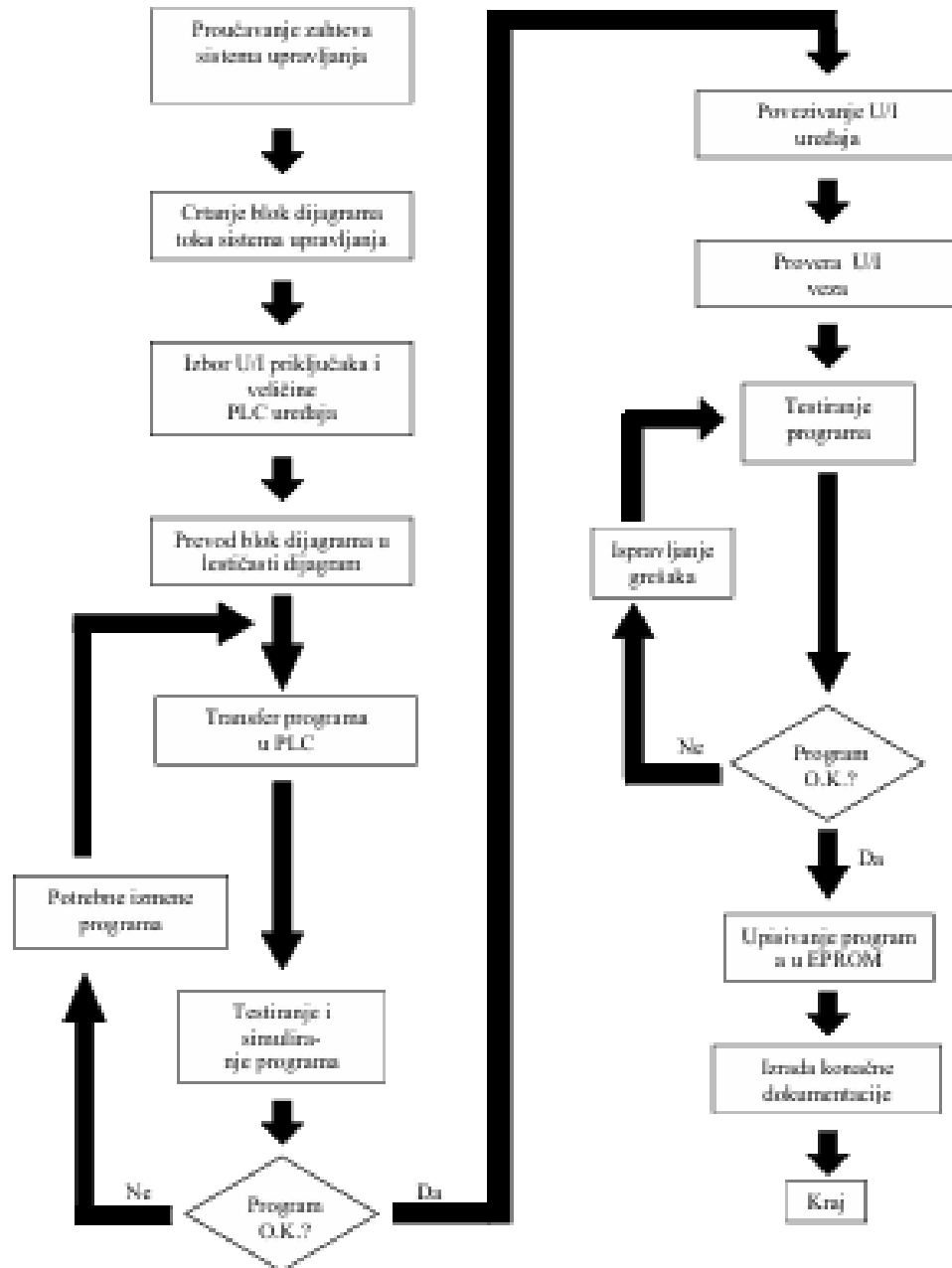


NUMERIČKI UPRAVLJANE MAŠINE U OBRADI DRVETA

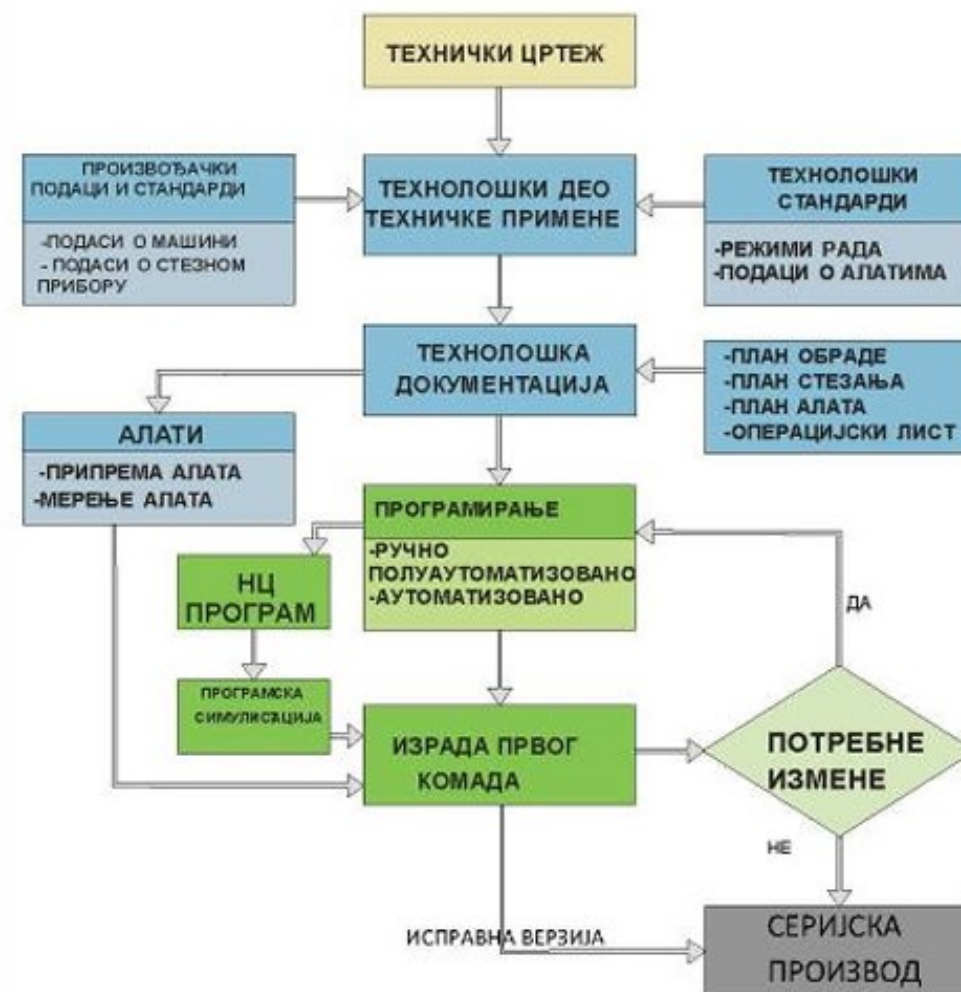
G KOD



AKTIVNOSTI PRILIKOM PRAVLJENJA PROGRAMA UPRAVLJANJA

- Priprema programa,
- Priprema CNC dokumentacije,
- Procesni plan obrade po potrebi
- Postavljanje uređaja i reznog alata,
- Koordinacija mašine,
- Određivanje i unošenje korekcije alata,
- Ispravljanje grešaka u radu sa alatom i greške u programu
- Testiranje prvog programa

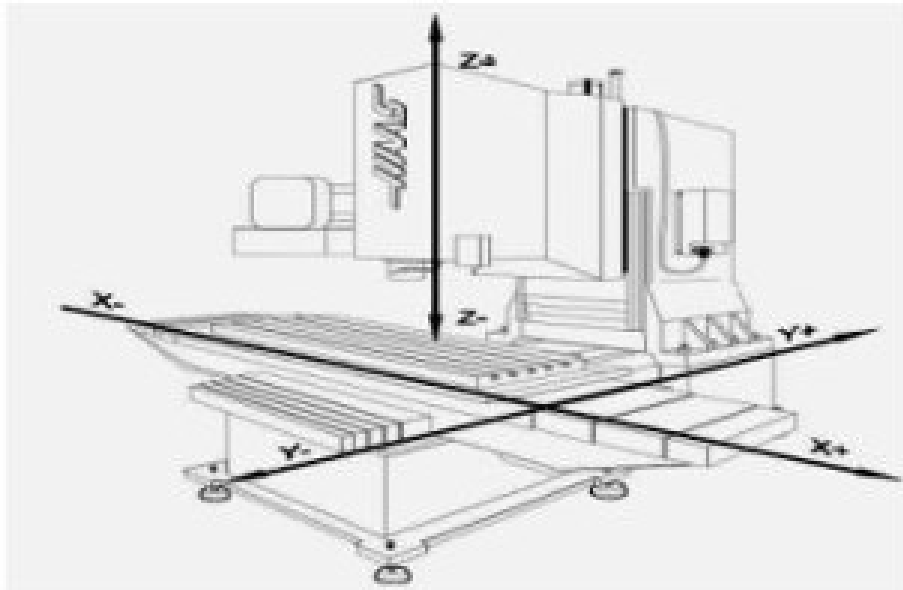
- Ručno,
- Poluautomatizovano (ručno sa pomagalicama)
- Automatizovano (mašinsko)



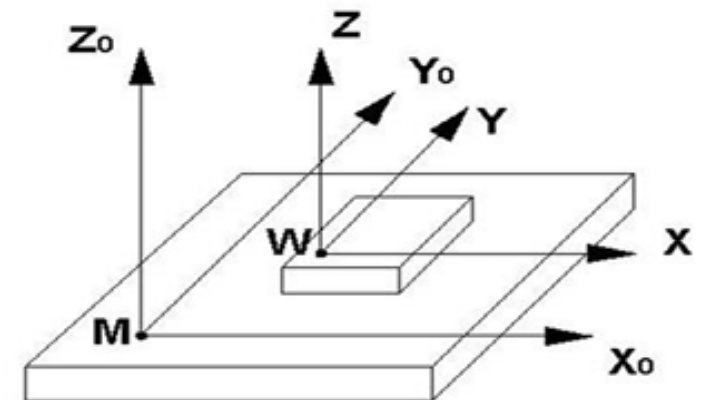
KOO SISTEMI I NULTA TAČKE

KOO sistemi i ose upravljanja

- 2, 2.5, 3, 3.5, 4 i više osni

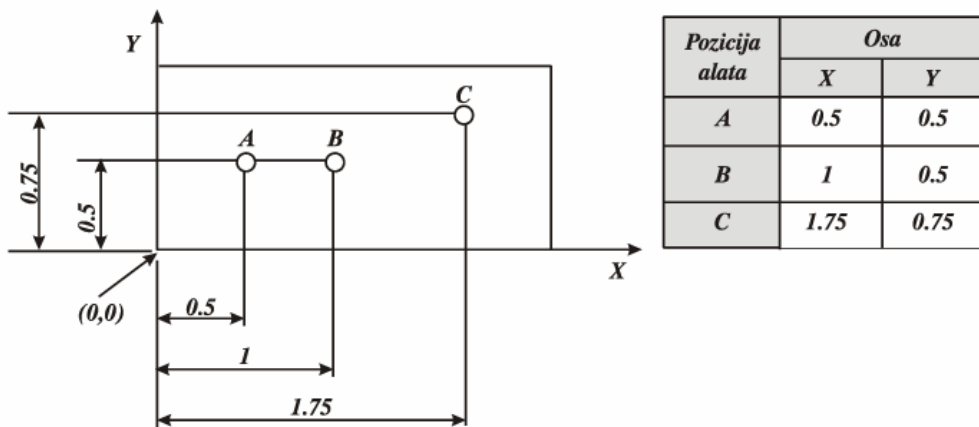


- M –nulta tačka mašine
- W –nulta tačka radnog predmeta
- X0 ,Y0 ,Z0 - koordinatni sistem mašine,
- X ,Y ,Z - koordinatni sistem radnog predmeta.

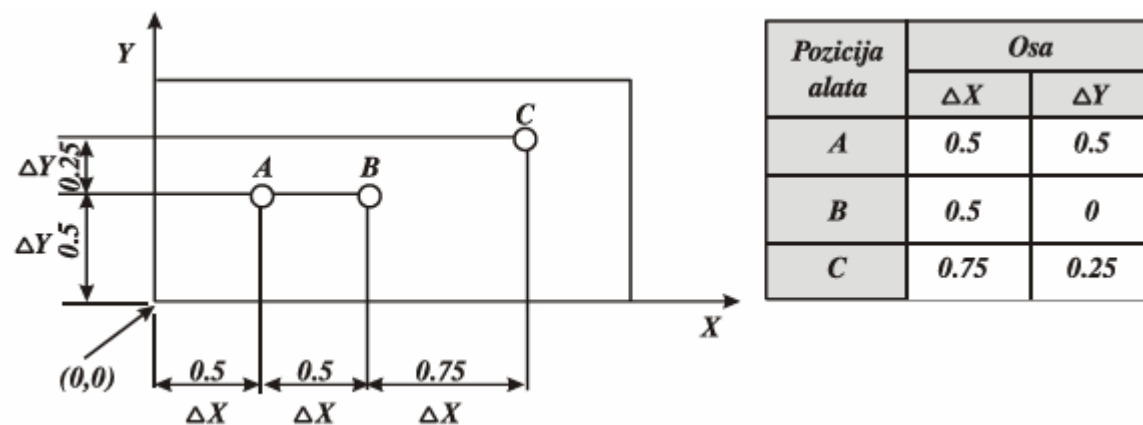


POZICIONIRANJE

■ Apsolutni sistem



■ Inkrementalni sistem



PROGRAMIRANJE CNC MAŠINE – G KOD

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

Reč	Značenje
O	Broj programa – korisiti 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	Oznavalavanje brzine vretena
H	Označavanje ofseta dužine alata
D	Označavanje ofseta radijusa alata
T	Označavanje alata
M	Ostale funkcije

Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
1.	G00	Brzi hod, pozicioniranje	01
2.	G01	Linearna interpolacija	01
3.	G02	Kružna interpolacija u smeru kazaljke na satu(CLW)	01
4.	G03	Kružna interpolacija u suprotnom smeru kazaljke na satu(CCLW)	01
5.	G04	Vreme čekanja	00
6.	G09	Tačno zaustavljanje	00
7.	G10	Programsko zadavanje korekture alata i nulte tačke	00

Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
8.	G12	Kružno glodanje džepova (CW)	00
9.	G13	Kružno glodanje džepova(CCW)	00
10.	G17	Izbor ravni obrade XY	02
11.	G18	Izbor ravni obrade XZ	02
12.	G19	Izbor ravni obrade YZ	02
13.	G20	Programiranje u inčnom sistemu	06
14.	G21	Programiranje u metričkom sistemu	06

Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
15.	G28	Odlazak u mašinsku referentnu tačku	00
16.	G29	Odlazak u međupoložaj pre referentne tačke	00
17.	G31	Funkcija preskoka	00
18.	G35	Automatsko merenje prečnika alata	00
19.	G36	Automatsko merenje nulte tačke	00
20.	G37	Automatsko merenje dužine alata	00
21.	G40	Poništavanje korekture prečnika alata	07
Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
22.	G41	Korekcija prečnika alata - leva	07
23.	G42	Korekcija prečnika alata - desna	07
24.	G43	Kompenzacija dužine alata – pozitivna	08
25.	G44	Kompenzacija dužine alata – negativna	08
26.	G47	Graviranje teksta	00
27.	G49	Poništavanje funkcija G43 i G44	08
28.	G50	Poništavanje funkcije G51	11

Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
29.	G51	Skaliranje	11
30.	G52	Postavljanje koordinatnog sistema	00
31.	G53	Opoziv tekućeg koordinatnog sistema	00
32.	G54-G59	Nulte tačke od 1. do 6.	12
33.	G60	Pozicioniranje uvek iz istog smera	00
34.	G61	Tačno zaustavljanje	15
35.	G64	Ukidanje funkcije G61	15

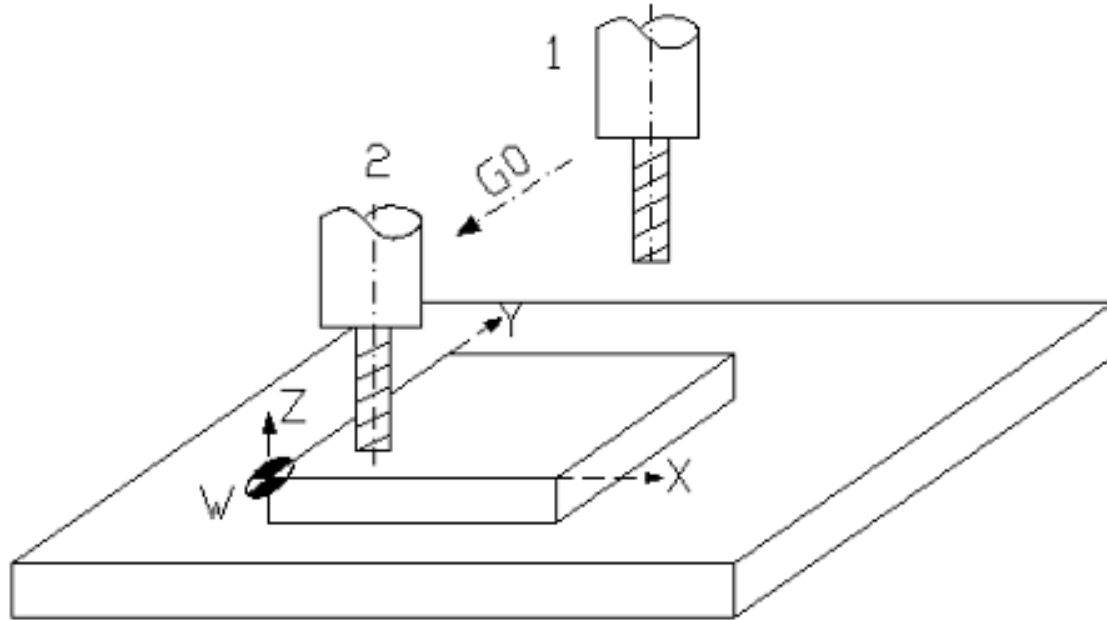
Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
36.	G65	Poziv makro podprograma	00
37.	G68	Rotacija	16
38.	G69	Poništavanje G68	16
39.	G70	Obrada otvora po krugu	00
40.	G71	Obrada otvora po kružnom luku	00
41.	G72	Obrada otvora po pravcu	00
42.	G73	Duboko bušenje	09

Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
43.	G74	Urezivanje navoja – levi navoj	09
44.	G76	Fino razbušivanje	09
45.	G77	Razbušivanje borštanglom dna rupe	09
46.	G80	Poništavanje zatvorenih ciklusa	09
47.	G81	Ciklus bušenja	09
48.	G82	Ciklus bušenja sa zadržavanjem na dnu rupe	09
49.	G83	Ciklus dubokog bušenja sa izvlačenjem strugotine	09

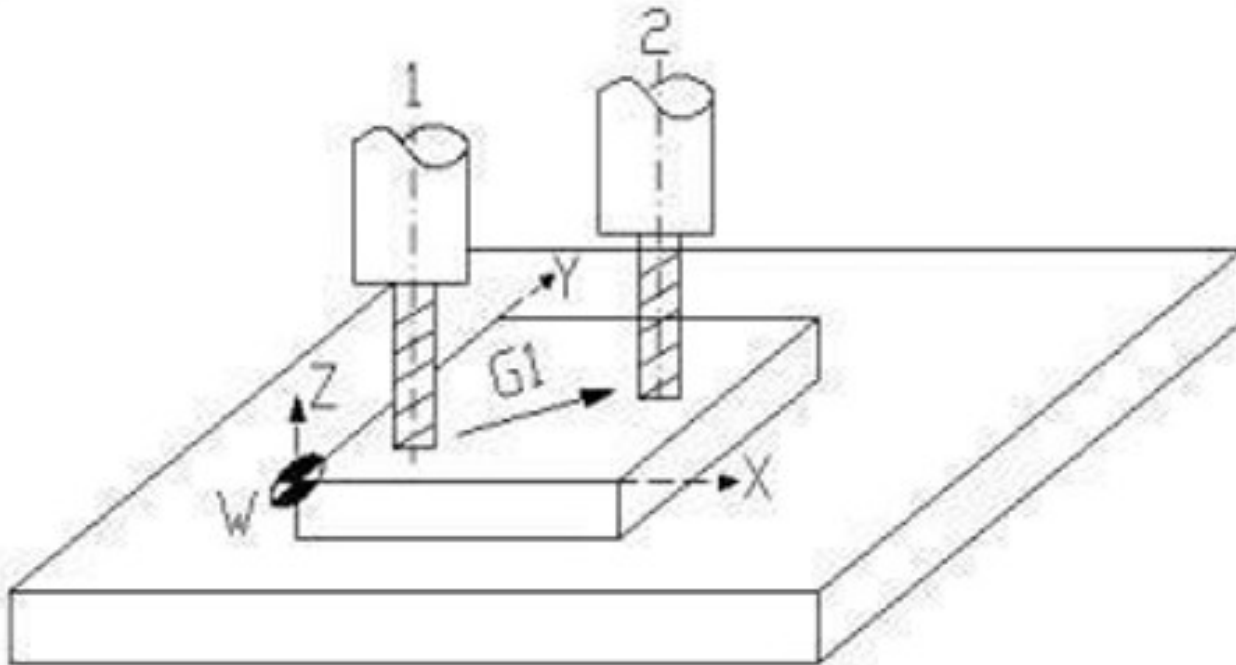
Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
50.	G84	Ciklus urezivanja navoja - desni	09
51.	G85	Ciklus razbušivanja, razvrtanja sa povratnim hodom	09
52.	G86	Ciklus razbušivanja, razvrtanja sa zaustavljanjem radnog vretena	09
53.	G87	Ciklus razbušivanja, razvrtanja sa ručnim povratnim hodom	09
54.	G88	Ciklus razbušivanja sa zadržkom na dnu rupe i ručnim povratnim hodom	09
55.	G89	Ciklus razbušivanja sa zadržkom na dnu rupe	09
56.	G90	Programiranje u apsolutnim koordinatama	03

Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
57.	G91	Programiranje u inkrementalnim koordinatama	03
58.	G92	Zadavanje radnog koordinatnog sistema promenom vrednosti	00
59.	G94	Pomoćno kretanje dato kao pomeraj u minutu	05
60.	G98	Povratak alata u startnu tačku ciklusa	10
61.	G99	Povratak alata u referentnu tačku ciklusa	10
62.	G100	Poništavanje funkcije preslikavanja oko ose	00
63.	G101	Aktiviranje funkcije preslikavanja oko ose	00
Redni broj	Oznaka G funkcije	Značenje funkcije	Modalna klasa
64.	G102	Programiranje izlaza RS- 232	00
65.	G103	Limitiranje pregleda blokova unapred	00
66.	G110-G129	Nulte tačke od 7. do 26.	12
67.	G150	Opšte rešenje glodanja džepova	00
68.	G154	Koordinatni sistemi (nulte tačke) P1-p99	12
69.	G187	Kontrola tačnosti obrade uglova	00

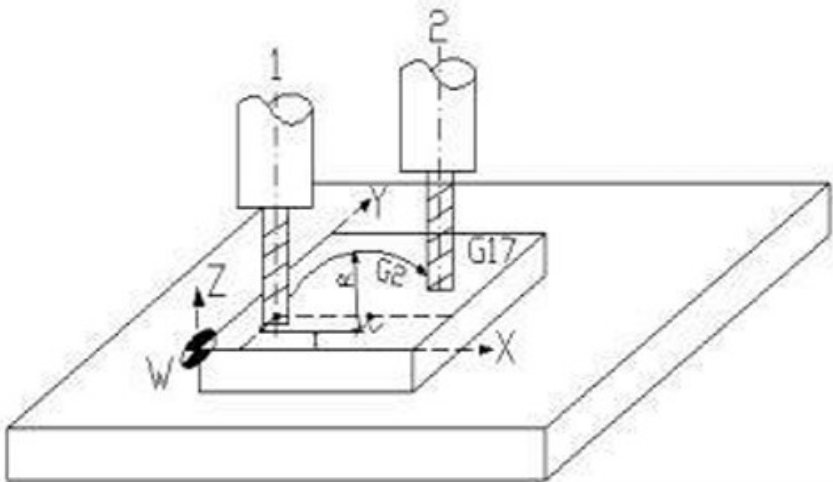
G00 – BRZI HOD, POZICIONIRANJE



G01 – LINEARNA INTERPOLACIJA



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

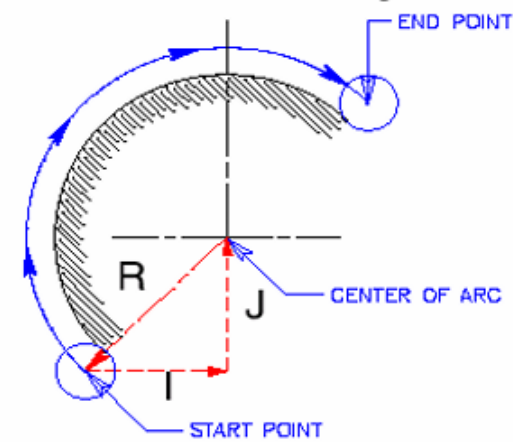


N30 G02 X15. Y60. R30. F70

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)

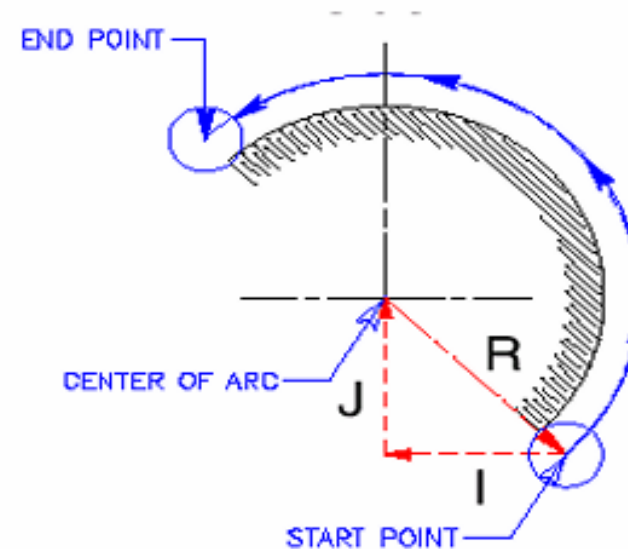
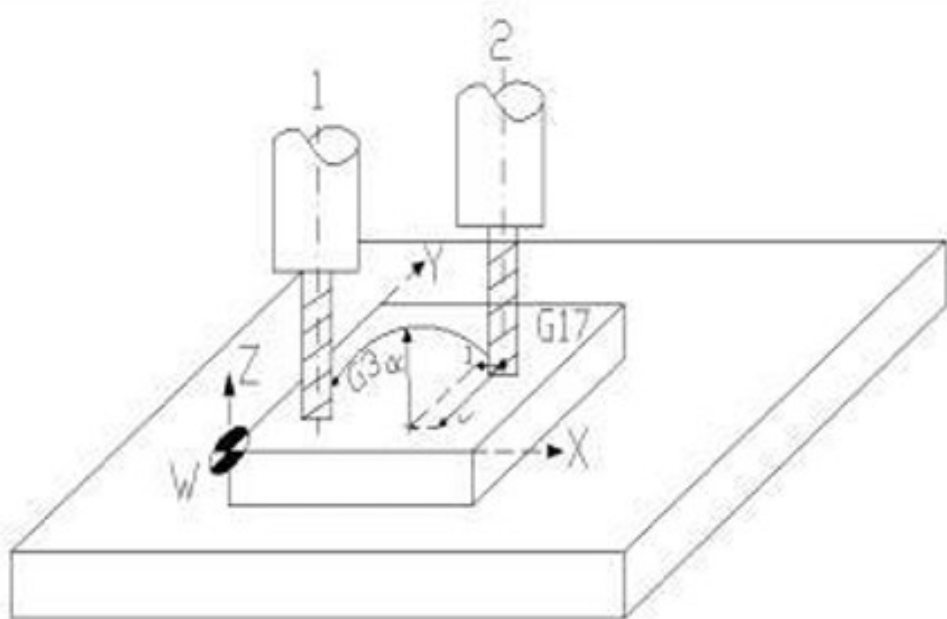
I – rastojanje početne tačke kretanja i centra kružnice mereno po X-osi

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

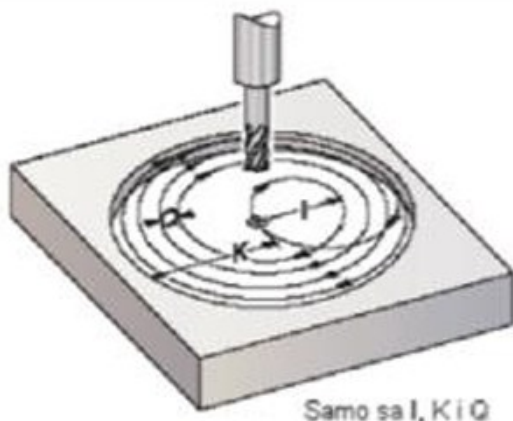
K – rastojanje početne tačke kretanja i centra kružnice mereno po Z-osi

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.

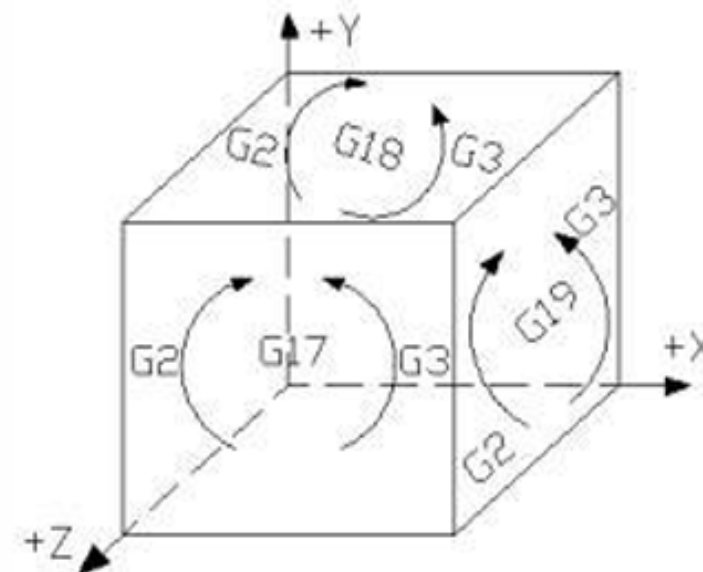
X, Y, Z – koordinate tačke u kojoj alat završava kretanje (krajnja pozicija alata)

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)



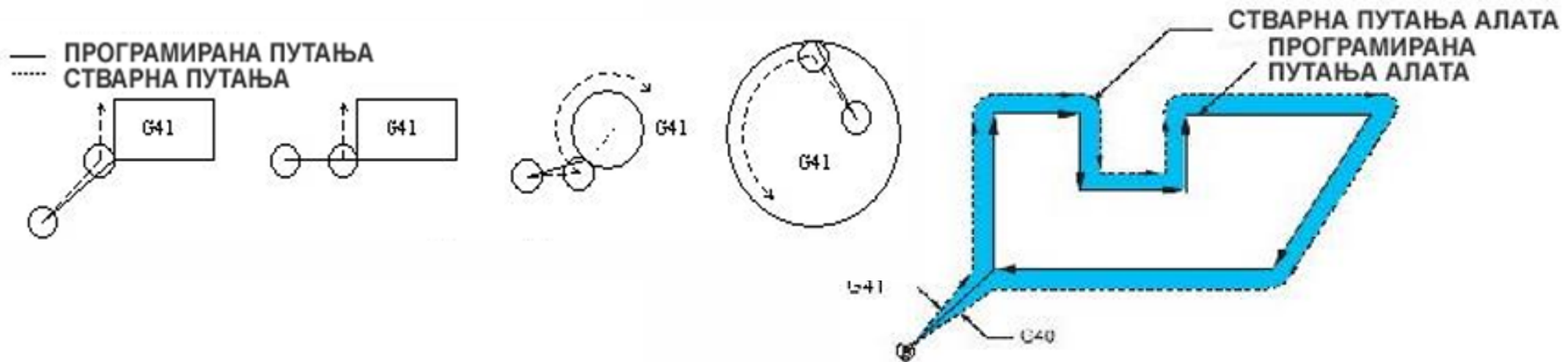
N80 G17 G03 X35. Y45. R60. F110

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)

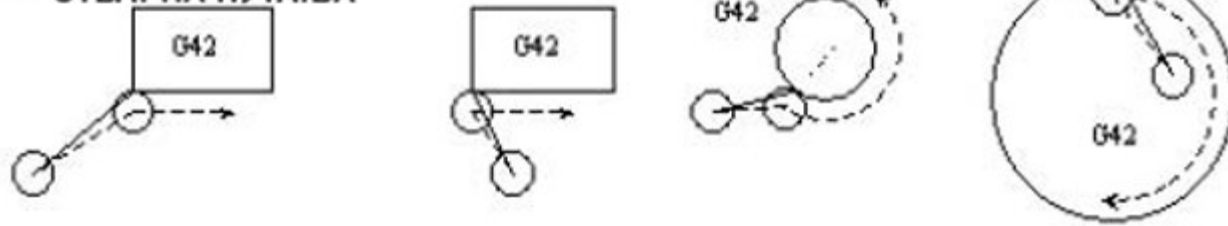
X, Y, Z – koordinate tačke u kojoj alat završava kretanje (krajnja pozicija alata)

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

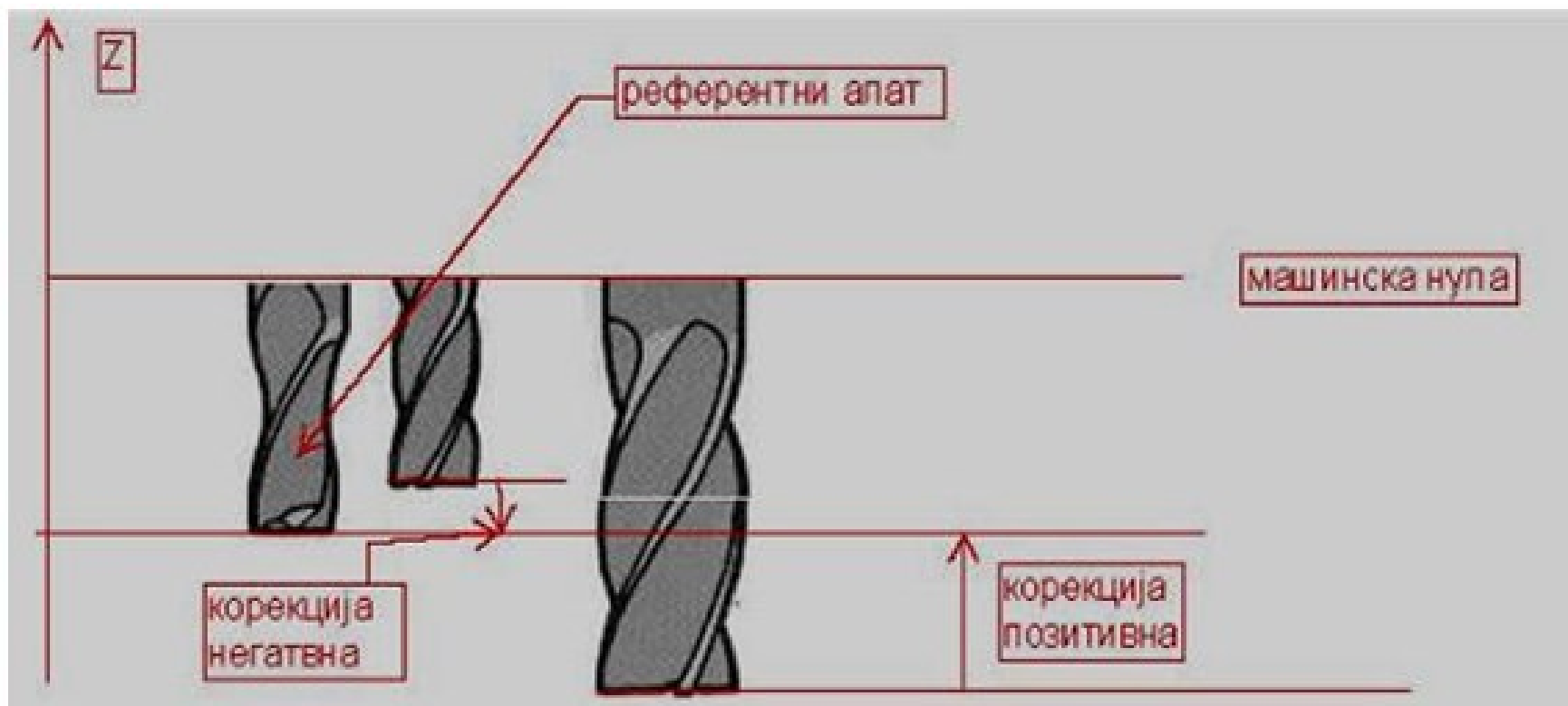
G01- linearna interpolacija (radni hod)

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

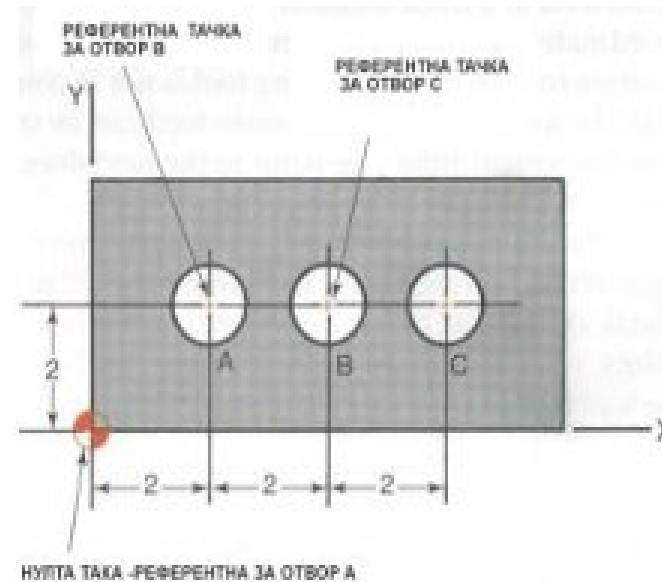
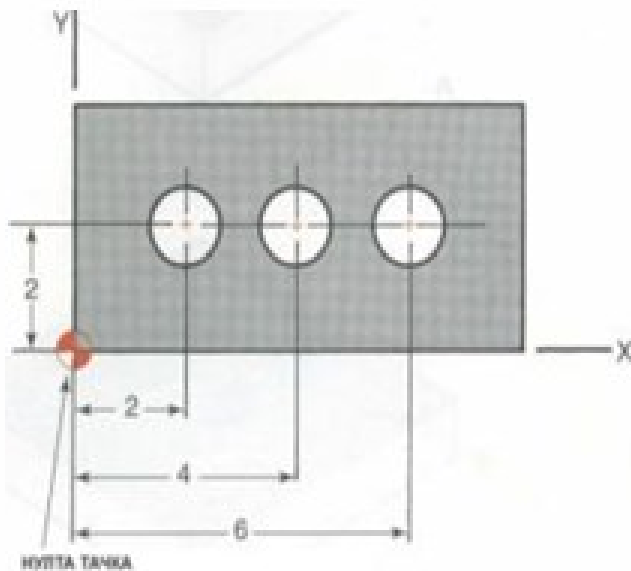
D - vrednost ofseta iz memorije

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