

---

## **PROGRAMAREA DATELOR REFERITOARE LA SCULA**

**Codificarea sculei: T xxx**

### **Tipul echipamentului**

#### **NC clasice**

**Numar restrans de facilitati:**

- Apelare**
- Comanda de schimbare**
- Corectia de lungime si de raza**

#### **CNC**

**La cele de baza se adauga si:**

- Monitorizare**
- Gestionarea momentului schimbarii**
- Monitorizarea eventualelor coliziuni**

---

## AVANSUL SI TURATIA

### AVANSUL:

❑ Codificarea : F

❑ Tipuri:

➤ Rapid

➤ De lucru

❑ Unitati de masura:

➤ Pentru operatii de frezare: mm/min (G94)

➤ Pentru operatii de strunjire: mm/rot (G95)

➤  $\text{mm}^{-1}$ , in cazul utilizarii codificarii “Inverse-time code” (caracterizata prin  $\text{FRN}=\text{viteza de avans} * 10/\text{distanta}$ ) (G93)

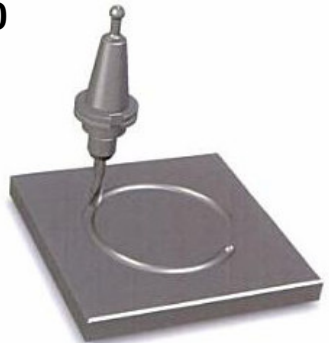
❑ Caracter modal, valoarea programata in conturare ramane valabila pana se programeaza o alta valoare

**Prelucrare bi-dimensionala**

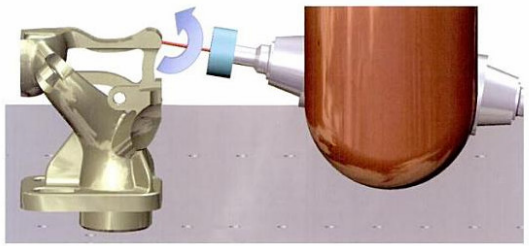


```
G91 G1 X7.07107 Y7.07107 F10
```

```
G90 G03 X17 Y38 I-17 J-30 F10
```



**Prelucrare tri-dimensionala : Inverse time feedrate**



---

## DEPLASAREA DUPA AXE DE POZITIONARE:

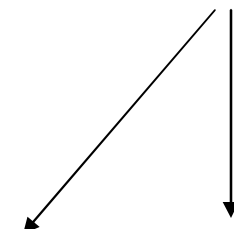
### ❑ Activitati ce contin axe de pozitionare:

- Alimentarea cu palete
- Schimbarea magazinelor de scule
- Transfer la o statie de masurare pentri control

### ❑ Comenzi:

- **POS[axa]**: Pozitionare axa. Blocul urmator nu este accesibil pana cand se atinge pozitia
- **POSA[axa]**: Pozitionare axa. Blocul urmator este accesibil pana cand se atinge pozitia
- **POSP[axa]=( , , )**: Apropiere de pozitia finala in etape
- **FA[axa]**: Avansul de pozitionare, mai multe valori pot fi programate intr-un bloc NC
- **WAITP[axa]**: Asteapta finalizarea deplasarii

**Se specifica avansul pe axe**



**N10**    **FA[U]=100**    **FA[V]=100**

**N20**    **POSA[V]=90**    **POSA[U]=100**    ← **Se pozitioneaza cele doua axe**

**N25**    **G0**    **X50 Y70**    **Se face o deplasarea rapida**

**N30**    **WAITP(U)**    **Continuarea programului se poate face numai dupa ce axa U a atins pozitia finala programa la N20**

---

## **CONTROLUL MODULUI DE OPERARE A ARBORELUI PRINCIPAL:**

### **❑ Programare:**

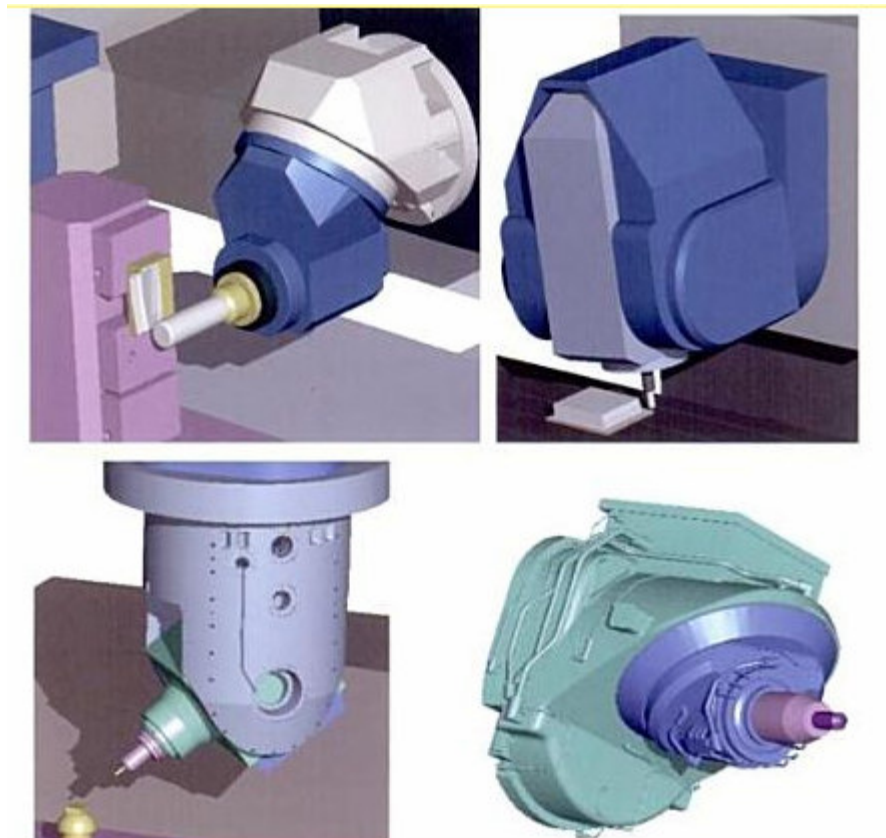
- SPCON/SPCON(n): comuta controlul arborelui principal (arborele n) de la controlul vitezei la controlul pozitiei**
- SPCOF/SPCOF(n): comuta controlul arborelui principal (arborele n) de la controlul pozitiei la controlul vitezei**

### **❑ Este modala, ramanand valabila pana la programarea functiei SPCOF**

**❑ Exemplu: cazul filetarii cand prin trecerea la controlul pozitiei arborelui principal (piesa) se obtine o calitate superioara a geometriei elicei filetului**

## CONTROLUL POZITIEI AXELOR DE ROTATIE:

- ❑ Se refera la controlul pozitiei unghiulare a arborelui



## CONTROLUL POZITIEI AXELOR DE ROTATIE:

❑ Se refera la controlul pozitiei unghiulare a arborelui

❑ Functii utilizate:

1. **SPOS=/SPOS[n]=** Pozitia arborelui principal cu a arborelui nr. n. Blocul NC urmator nu poate fi abordat decat dupa atingerea pozitiei programate.
2. **M19/M[n]=19** Pozitia, fixa, a arborelui principal sau a arborelui n. Blocul NC urmator nu poate fi abordat decat dupa atingerea pozitiei programate.
3. **SPOSA=/SPOSA[n]=** Pozitia, fixa, a arborelui principal sau a arborelui n. Blocul NC urmator poate fi abordat chiar daca nu este atinsa pozitia programata.
4. **M70/M[n]=70** Schimbarea controlului miscarii AP. Blocul NC este activ dupa schimbarea modului de control.



❑ Exemple

**N40 SPOS[2]=0** Control pozitie activat, arborele 2 positionat la 0°, modul “axa” utilizat in continuare

**N40 M[2]=70** Arborele 2 comutat pe modul “axa”

**N50 X50 C120** Arborele 2 (axa C) se deplaseaza, cu interpolarea liniara dupa X, in mod sincron

**N60 Z20 SPOS[2]=90** Arborele 2 este positionat la 90°

❑ Modul de specificare: in grade

**N10 SPOSA[2]=AC()** Pozitionarea arborelui 2 in dimensiuni absolute

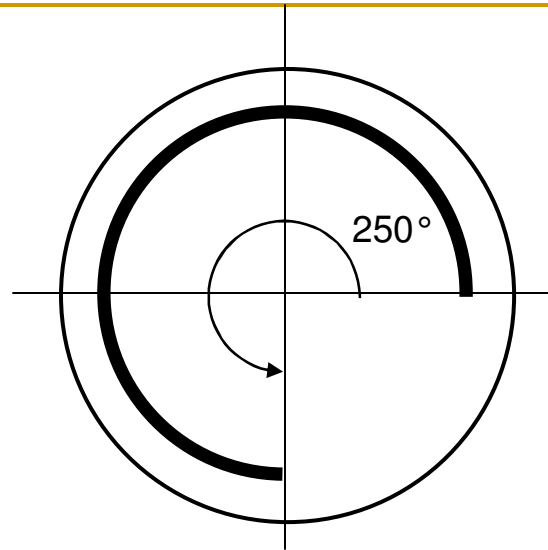
**N10 SPOSA[2]=IC()** Pozitionarea arborelui 2 in dimensiuni incrementale

**N10 SPOSA[2]=DC()** Pozitionarea arborelui 2, atingand valoarea absoluta, direct

**N10 SPOSA[2]=ACN()** Pozitionarea arborelui 2, atingand valoarea absoluta, in sensul negativ de rotatie

**N10 SPOSA[2]=ACP()** Pozitionarea arborelui 2, atingand valoarea absoluta, in sensul pozitiv de rotatie

**N10 SPOSA[2]=ACN(250)**



**FINEA=**

**FINEA[Sn]=**

**Sfarsit miscare cand este atinsa valoarea stabilita prin "Stop exact de precizie"**

**COARSEA=**

**COARSEA[Sn]=**

**Sfarsit miscare cand este atinsa valoarea stabilita prin "Stop exact grosier"**

**WAITS**

**Asteapta pentru: ajungerea in pozitie a arborelui, oprirea arborelui dupa M5, atingerea turatiei dupa M3/M4**

**WAITS(n,m)**

**Idem pentru un anumit arbore**

N10	S2=1000 M2=3	Comutare pentru actionarea arborelui de gaurire din capul revolver
N20	SPOSA=DC(0)	Pozitionare AP direct la 0°, se citește blocul NC urmator imediat
N30	G0 X34 Y-35	Pozitionare, cu pornirea burghiului in miscarea de rotatie
N40	WAITS	Oprire program pana cand AP ajunge la pozitia de 0°
N50	G1 G94 X10 F250	Gaurire
N60	G0 X34	
N70	SPOSA=IC(90)	Pozitionare AP la 90°
N80	G1 X10	
N90	G0 X34	
N100	SPOSA=AC(180)	Pozitionare AP la 180°, in raport cu pozitia de 0°

---

## **PROGRAMAREA TURATIEI SI A SENSULUI DE ROTATIE:**

### **Adresa utilizata pentru turatie: S**

**Actionare discreta:                    Sgrup\_de\_doua\_cifre(numarul de ordine al turatiei din gama de turatii)**

**Actionare continua:                    Snumar (reprezinta efectiv valoarea turatiei)**

### **Sensul de rotatie:**

**M3            sensul de rotatie a arborelui principal este orar**

**M4            sensul de rotatie a arborelui principal este invers acelor de ceasornic**

**M5            oprirea arborelui principal**

❑ Alte comenzi:

**Sn:** Turatia, in rpm, pentru arborele n  
**SETMS(N)** Seteaza arborele n ca arbore principal  
**SETMS** Reseteaza arborele principal la cel definit in date masina

N10 G1 F500 X70 Y20

Comanda de deplasare cu **avans de lucru** pe axele X si Y

S270 M3

Pornirea arborelui principal cu **turatia de 270rot/min in sens orar**

N10 S300 M3 S2=780 M4

**Arborele principal programat cu 300 rot/min in sens orar**

**Arborele 2 programat cu 780rot/min, invers acelor de ceasornic**

---

<b>N10</b>	<b>S300</b>	<b>M3</b>		<b>turatie, sens de rotatie arbore principal</b>
<b>N20.....</b>	<b>N90</b>			<b>prelucrare cu AP setat</b>
<b>N100</b>	<b>SETMS(2)</b>			<b>declarare arbore 2 ca arbore principal</b>
<b>N110</b>	<b>S400</b>	<b>G95</b>	<b>F120</b>	<b>turatie arbore, viteza de avans in mm/rot</b>
<b>N120....</b>	<b>N150</b>			<b>prelucrare cu noul arbore principal</b>
<b>N160</b>	<b>SETMS</b>			<b>revenire la primul arbore principal</b>

---

## CORECTIA DE SCULA

- ❑ Permite elaborarea unor programe cu caracter general

- ❑ Corectii:

- De lungime:

- ❑ adaptarea programului din punctul de vedere al lungimii sculei

- ❑ face posibila descrierea deplasarii axiale a sculei in sistemul de coordonate al piesei

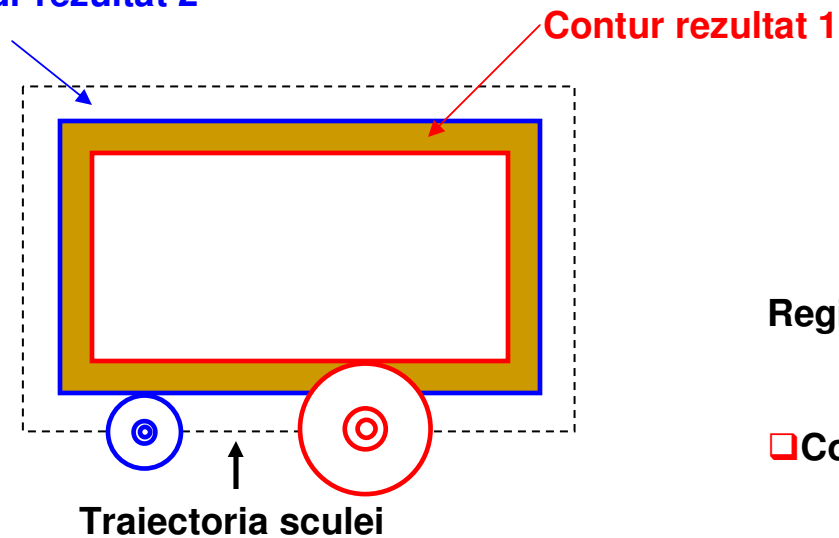
- De raza:

- ❑ adaptarea programului din punctul de vedere al diametrului sculei

- ❑ Se utilizeaza in cazul conturarii

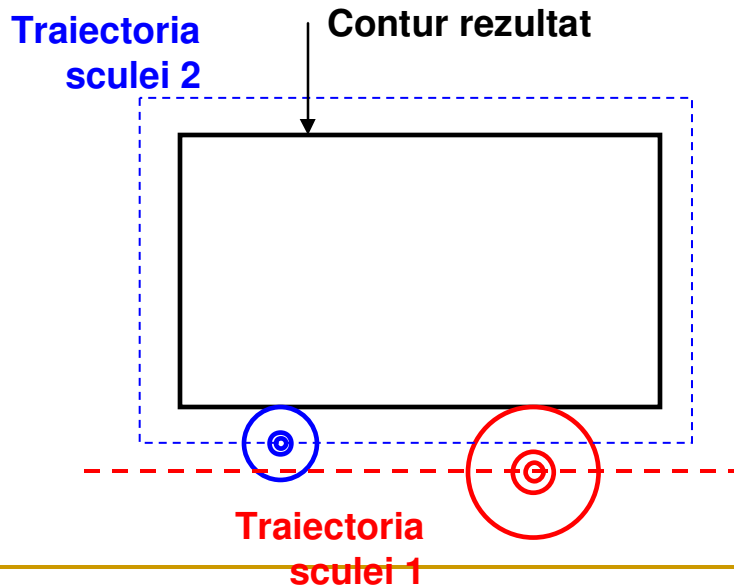
- Corectia paraxiala

Contur rezultat 2



Registrii pentru corectii:

- ❑ Contin informatiile asupra corectiilor de scule
- ❑ Continutul lor este functie de varianta constructiva a echipamentului
- ❑ Echipamentele CNC permit memorarea in plus a unor functii:
  - Directia punctului caracteristic
  - Uzura (planificata sau reala)





## PROGRAMAREA SCULEI

□ Codificare: T \_ \_ sau T \_ \_ \_  
Numarul sculei (pozitia in magazia de scule)      Registru de corectie

T 09 16 – la strunguri  
Numarul sculei      Numar registru de corectie

T 1 D1 – la freze  
Numarul sculei      Registru de corectie asignat sculei 1

T0 – deselectare scula (anulare corectie scula activa)

M06 – schimbare scula, dupa care scula T si offsetul D devin active

---

**☐ Mod de selectare:**

➤ **Fara managementul sculei: fiecarei scule ii este asignat un bloc de compensare**

▪ **Selectare libera a offseturilor: T \_\_\_\_\_ cu D de la 1 la 32000**

▪ **Selectare tabelara: cu D de la 1 la maxim 12, fiecarei scule ii sunt asignate tabelar anumite offseturi**

➤ **Cu managementul sculei:**

▪ **Selectare libera a offseturilor, cand managementul sculei este implementat in afara CN ( nu este legatura intre numarul sculei si offset)**

▪ **Atribuire fixa a offsetului pentru o anumita muchie aschietoare**



## ❑ Modalitati de memorare

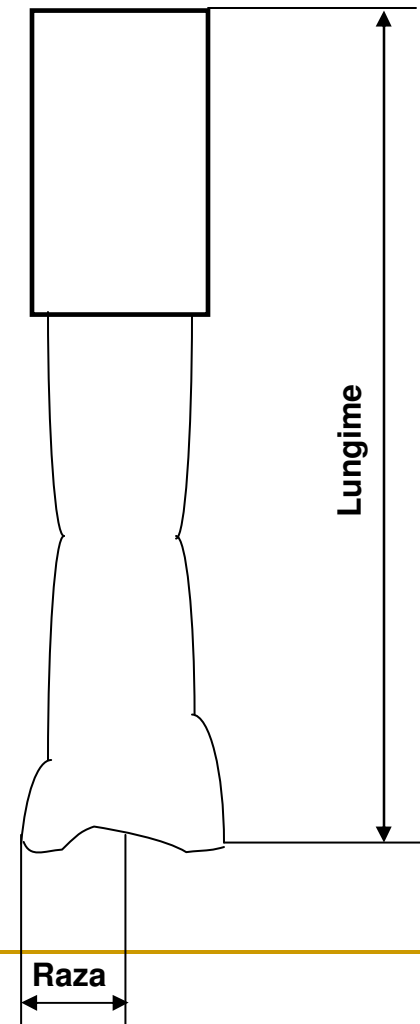
Nr.	Valoare
1	
2	
3	
...	
98	
99	

➤ **Offseturile au inregistrata o singura valoare.**

➤ **Compatibila cu alocarea libera a offseturilor, fara a fi legate de o anumita scula.**

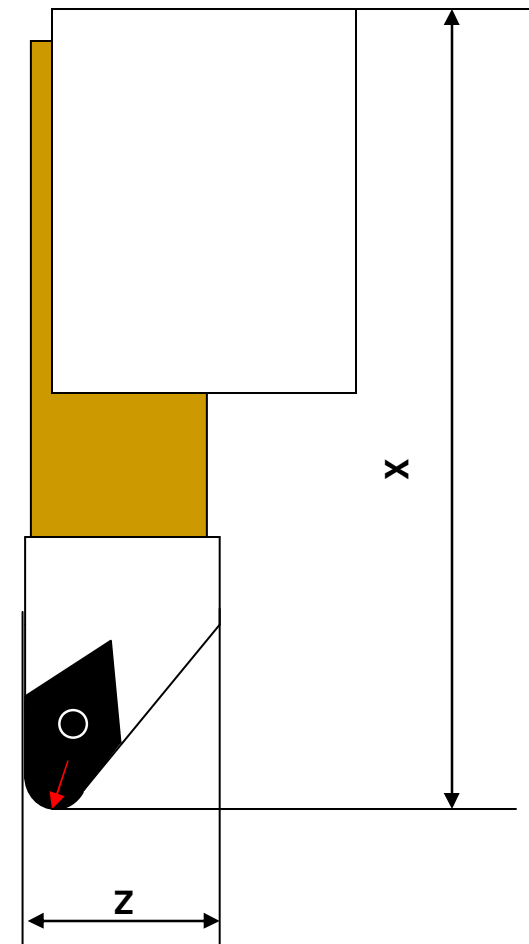
- Este specifica centrelor de prelucrare prin frezare
- Fiecare numar offset reprezinta doua valori
- Este specifica asigurarii offsetului unei anumite scule

Nr.	Lungime	Raza
1		
2		
3		
..		
98		
99		



➤ Este specifica centrelor de prelucrare prin strunjire

Nr.	X	Z
1		
2		
3		
..		
98		
99		



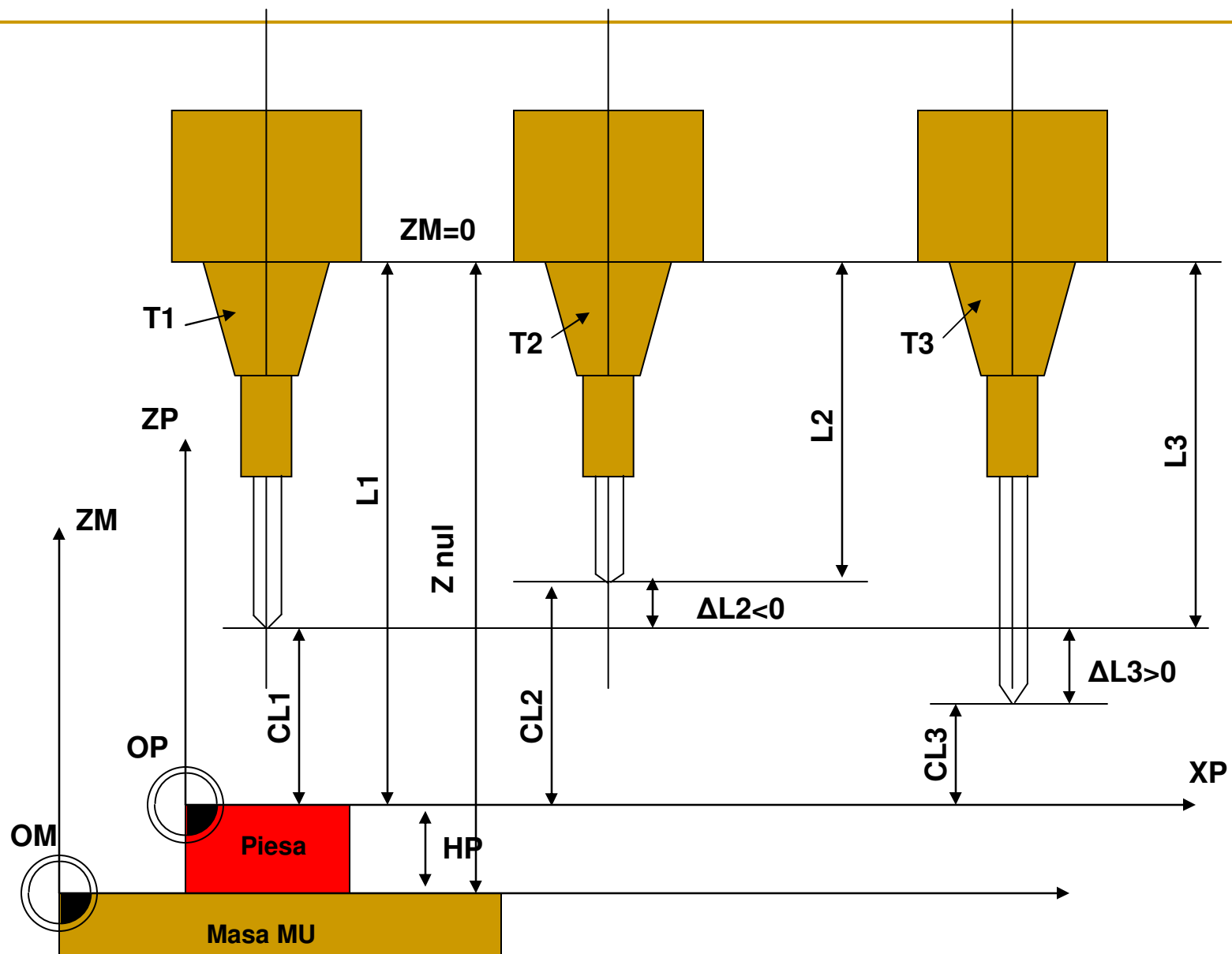
---

## CORECTIA DE LUNGIME

- ❑ Este utilizata in mod curent la prelucrarile pe centre de prelucrare
- ❑ Permite utilizarea unor scule de lungimi diferite, fara a fi nevoie sa se schimbe programul
- ❑ Declararea originii este diferita pentru axele **X si Y** fata de axa **Z**.

Originea se declara prin una din adresele G54...G59, pentru punctul caracteristic al sculei, plasat pe axa acesteia, univoc determinat

Deplasarea pe axa Z este evidentiata de catre traductoarele de deplasare prin pozitia suprafetei frontale a arborelui principal, si lungimea diferita a sculelor.





---

□ Modalitati de prereglare:

➤ Inainte de prelucrare cu fiecare scula se declara originea astfel incat varful sculei sa fie adus in  $ZP=0$

➤ Declara originii intr-o pozitie convenabil aleasa,  $ZM=0$  si apelarea la corectia de lungime prin care varful se aduce in  $ZP=0$ .

$$VD = VP \pm VC$$

The diagram illustrates the equation  $VD = VP \pm VC$ . Three arrows point from descriptive labels to the variables in the equation: a red arrow from 'Valoarea deplasarii' to 'VD', a blue arrow from 'Valoarea programata' to 'VP', and a magenta arrow from 'Valoarea corectiei' to 'VC'.

---

❑ **Determinarea valorii corectiei de lungime**

➤ **Pe masina, cu scula in arborele principal : se declara originea piesei pe axa Z prin pozitionarea sculei la o distanta de piesa mai mare decat lungimea sculei cele mai lungi**

➤ **Utilizand aparate de masurat scule**

$$Z \text{ NUL} = \text{HP} + \text{CLi} + \text{Li}$$

Inaltimea piesei si a  
dispozitivului



## ❑ Exemple de programare a corectiei de lungime

### ➤ Echipamente NC clasice cu functiile G43 si G44 implementate

N60	T1	S12	M3	M6	LF	schimbare scula
N65	G00	G44	Z1000	D1	LF	corectia D1 activa

Scade valoarea corectiei

### ➤ Echipamente NC clasice fara a avea functiile G43 si G44 implementate

N60	T1	S12	M3	M6	LF	schimbare scula
N65	G00	Z1000	D1	LF		corectia D1 activa

Semnul corectiei este dat  
de semnul valorii memorate  
a corectiei

---

## CORECTIA PARAXIALA

❑ Programand conturul piesei se obtine deplasarea centrului sculei dupa curba echidistanda la contur

❑ Programarea:

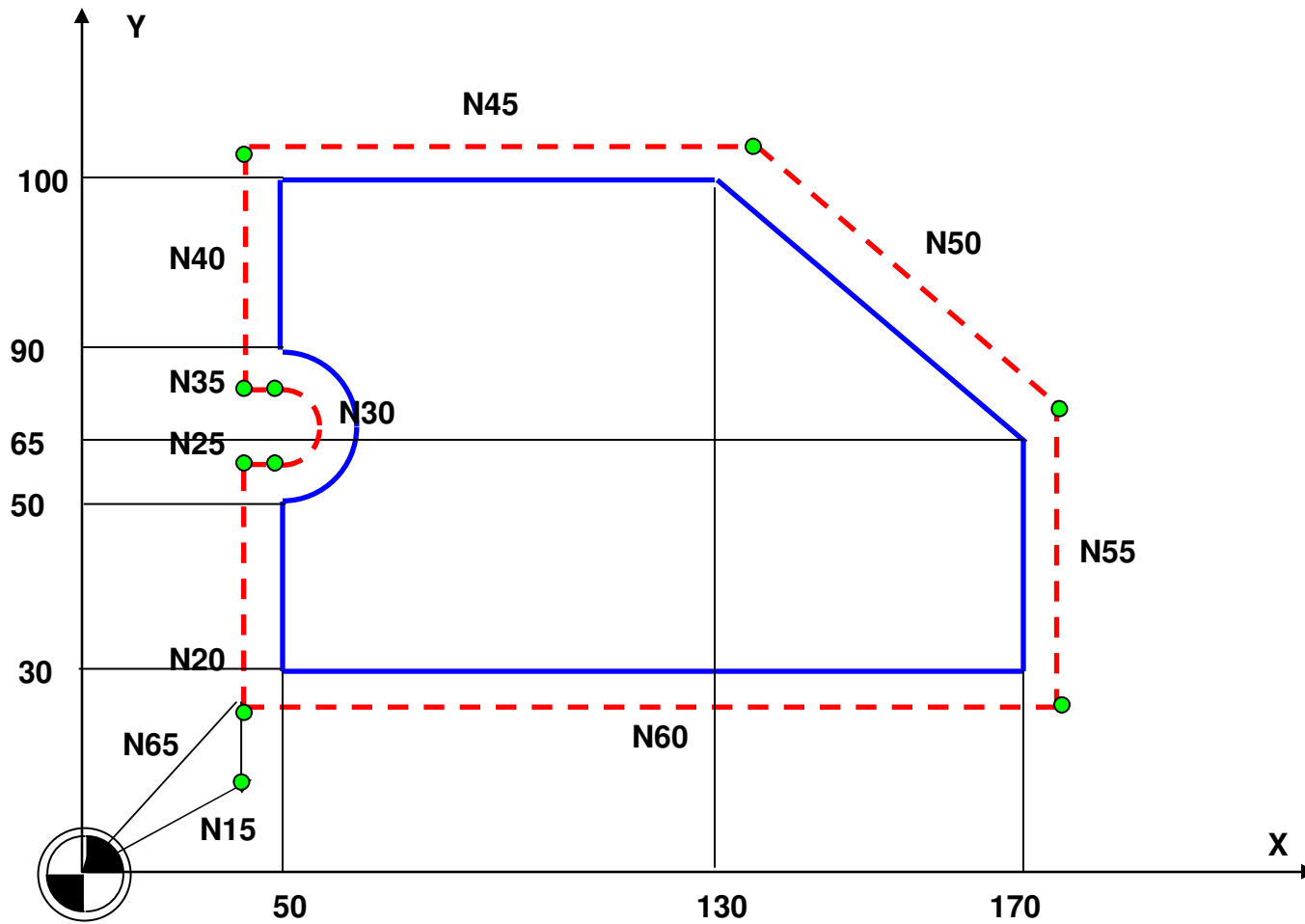
➤ Prin programarea unor adrese (G43 si G44) se comanda deplasarea sculei intr-un punct situat, fata de cel programat, la o distanta egala cu  $\pm R_s$  – raza sculei (deplasari paralele cu axele)

➤ La unele echipamente se programeaza prin adrese tip M, si apare sub forma unui decalaj masa-piesa

➤ La echipamentele CNC poate fi programata in plan dupa directii liniare de orice panta sau arce de cerc

❑ Programarea se face prin plasarea, inaintea axei corectate, a adresei G43/G44 si a registrului de corectie corespunzator

❑ Are caracter modal

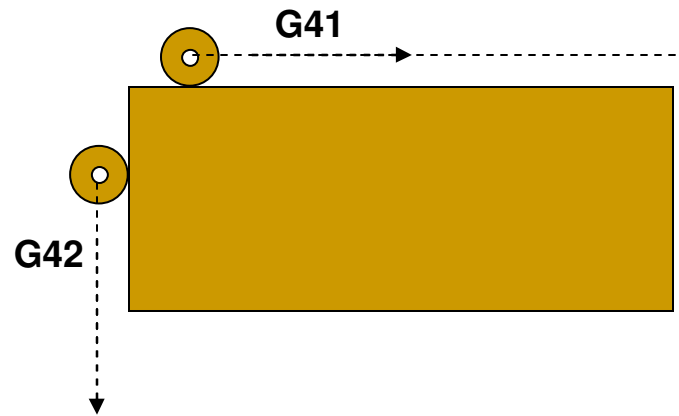


Corectie axa X

N5	G90	G17	S800	M3			
N10	G00	G44	D10	Z20			corectie de lungime
N15	G44	D01	X50	Y30			corectata axa X
N20	G01	G43	D01	Y50	F200		corectata axa Y
N25	G44	D0	X50	LF			anulare corectie axa X
N30	G03	G44	D01	Y90	I0	J20	corectare axa X si parametri de interpolare
N35	G01	G44	D01	X50			activare corectie axa X
N40		G43	D01	Y110			
N45		G43	D02	X130			
N50	D01	X170	G43	D02	Y70		
N55		G44	D01	Y30			
N60		G44	D01	X5000			
N65	G00	D0 X0	D0 Y0				anulare corectie paraxiala
N70	M30						

## CORECTIA DE RAZA

□ Programarea: G41, G42, G40



G40 – anulara corectiei de raza

□ Tipuri:

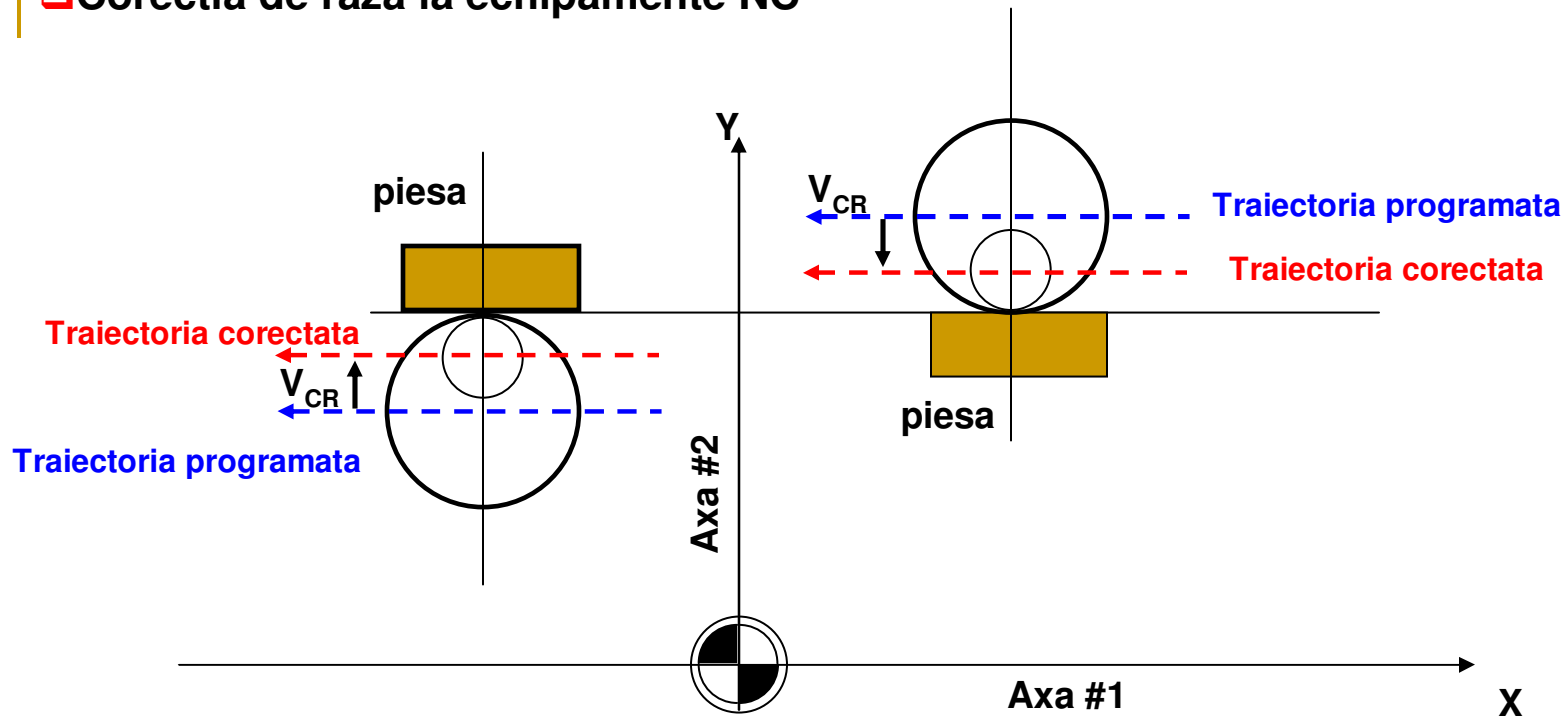
➤ Corectie negativa de raza:  $R'_s - R_s < 0$

➤ Corectie pozitiva de raza:  $R'_s - R_s > 0$

Raza sculei utilizata in prelucrare

Raza sculei considerata la intocmirea programului

## Corectia de raza la echipamente NC



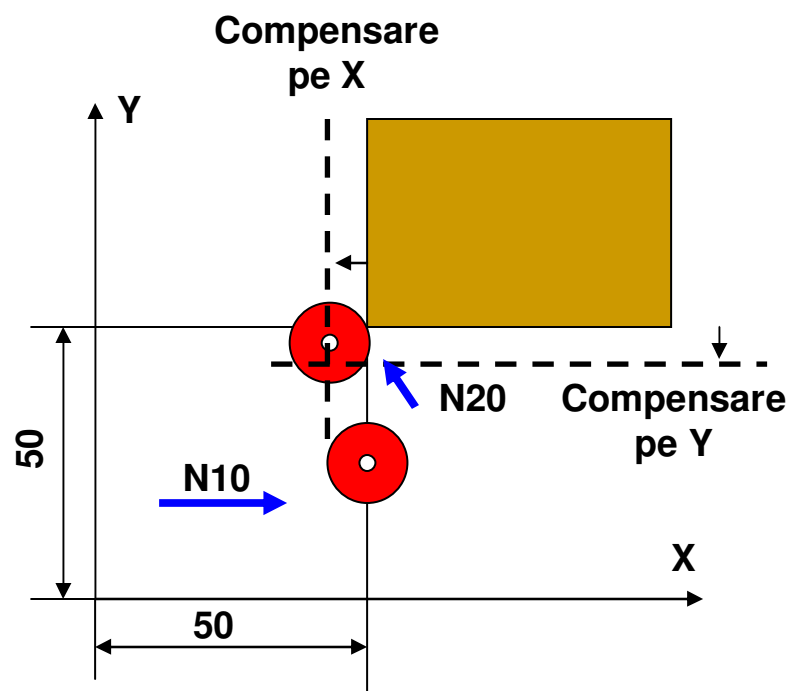
### Informatii necesare:

- Sensul de deplasare a sculei pe axa #1
- Pozitia sculei fata de suprafata de prelucrare, G41 sau G42
- Valoarea offsetului inscrisa in registrul de corectie D10
- Programarea in sistem incremental



## ❑ Corectia de raza la echipamente CNC

- Traiectoria sculei este determinata de modul de setare sau de valoarea unor constante de masina
- Adresa G42/G41 se poate modifica pe parcursul unui program
- Corectia de raza are loc in planul X-Y, iar corectia de lungime este compensata dupa axa Z



Activarea corectiei de raza este programata pentru o singura axa

Activarea corectiei de lungime

N10	G0	X50	T1	D1
N20	G1	G41	Y70	F200
N30	X100			

\* Echipamentul considera ultima pozitie a celei de-a doua axe astfel incat activarea corectiei are loc dupa doua axe.

❑ La strunguri, se poate programa conturul piesei, facandu-se apel la corectia de raza:  $X_{PT}$ ,  $Z_{PT}$

❑ Are la baza utilizarea unui cod (cifre de la 1 la 9) care indica pozitia punctului imaginar P in raport cu S.

