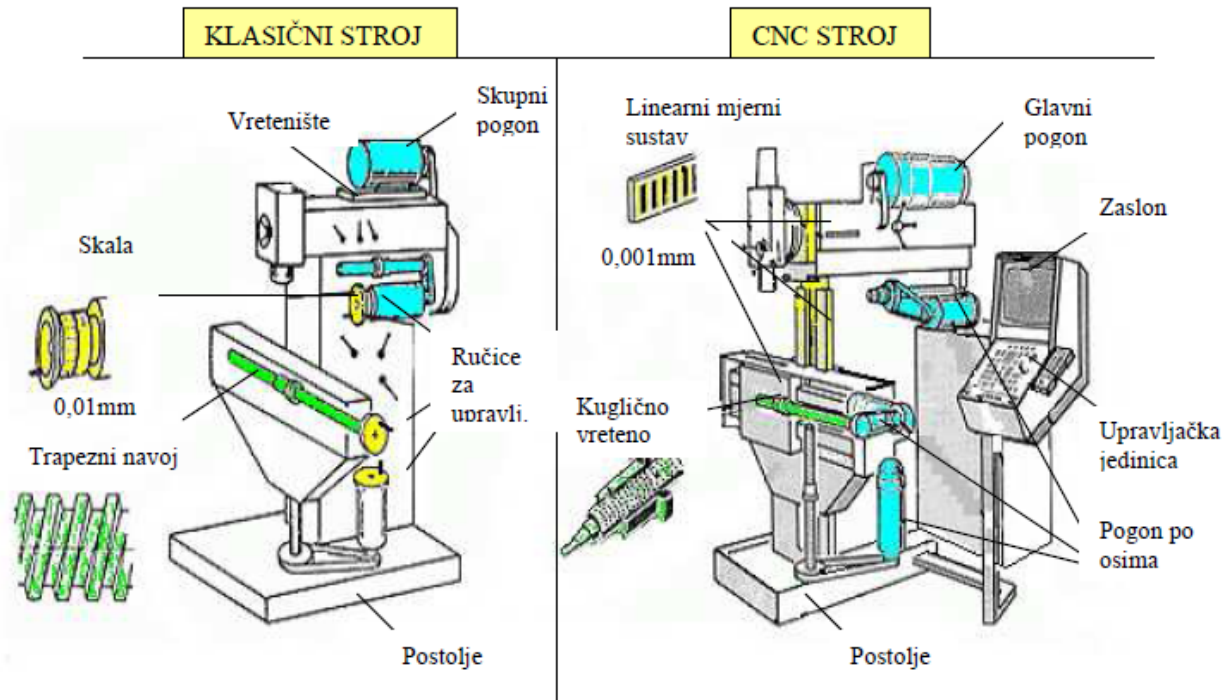


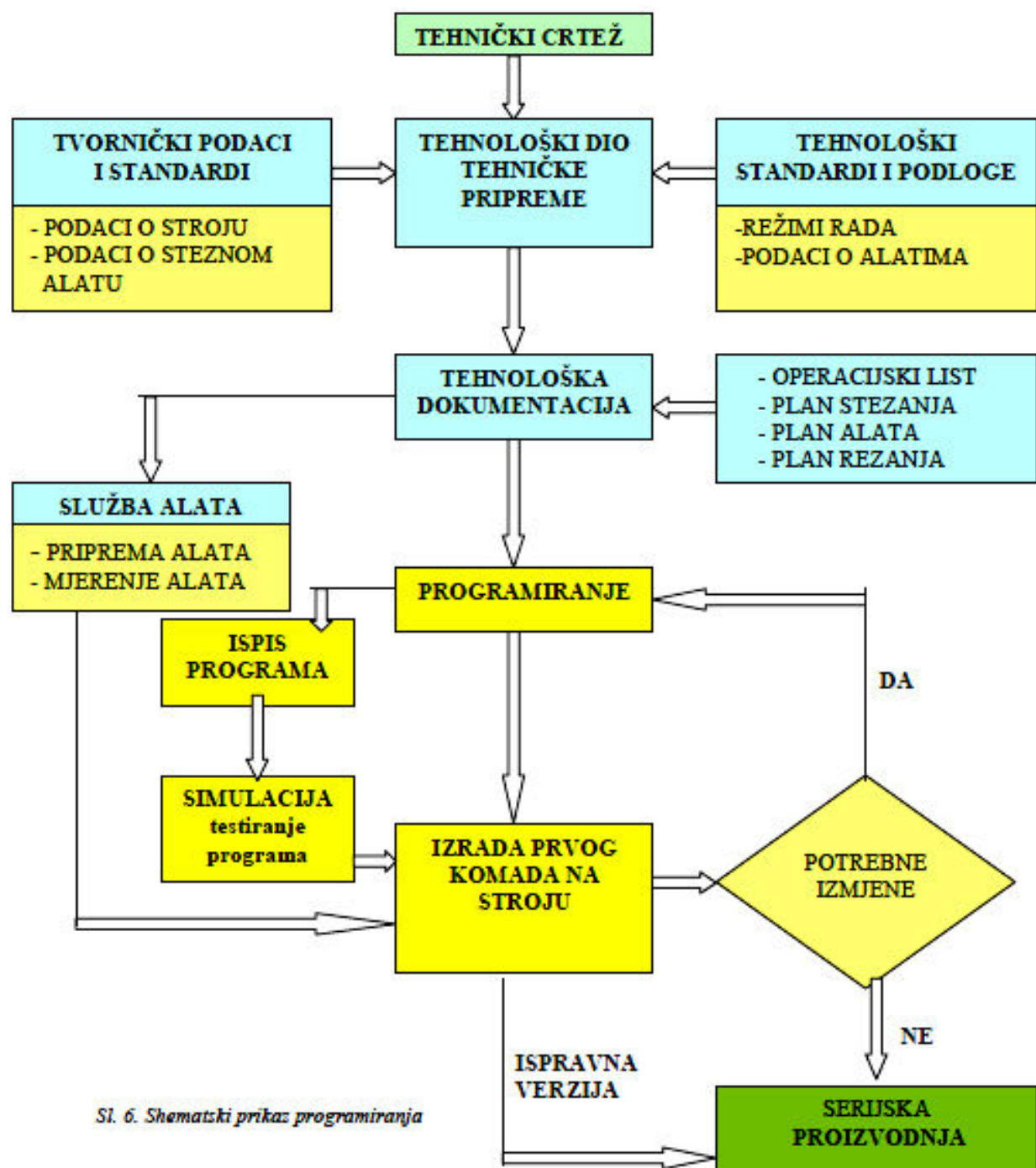
Разлика између класичних и цнц машина (строј)



Као што се на слици види основне разлике између ових машина су у следећем:

1. **Погон машина:** код класичних машина ради се о заједничком погону тј. један мотор погони и главно вретено и остала гигања радног стола, док код ЦНЦ машина постоји један главни мотор за погон главног вретена а гигање по осам остварују посебни истосмерни мотори.
2. **Управљање машина:** изводи се код класичних машина ручно или машински преко ручица за управљање, док ЦНЦ машина имају управљачку јединицу (тастатура и екран) и раде аутоматски преко програма.
3. **Мерни систем машина:** састоји се од скале са нонијусом (класична машина) или прецизнијег линеарног састава мерења (ЦНЦ машина).
4. **Корак радног стола:** остварује се трапезним навојем или кугличним навојним вретеном (ЦНЦ машина).

ШЕМАТСКИ ПРИКАЗ ПРОГРАМИРАЊА



Sl. 6. Shematski prikaz programiranja

Из слике видимо да самом програмирању претходи одговарајућа припрема која се састоји од израде технолошке документације у техничкој припреми. При томе морамо прикупити податке о стезним и резним алатима, машини и режимима рада. Програмирање и сам програма следи након што се изради план резања, који је најважнија технолошка документација. Пре саме израде првог комада на машини врши се симулација програма.

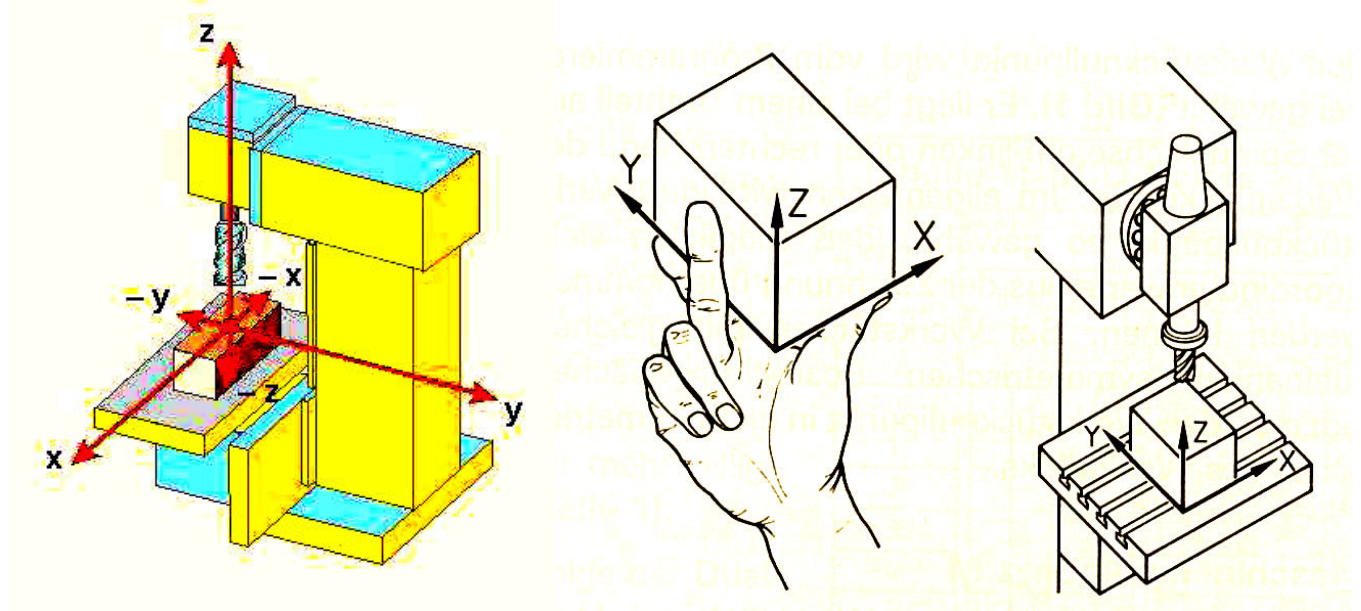
Након што се изради први комад на машини и након евентуалних корекција програма приступа се серијској производњи. Веома важну улогу има служба припреме алата која према технологији поставља одговарајуће алате у револверску главу и врши подешавање алата.

Координатни систем ЦНЦ глодалице

Код ЦНЦ струга координатни систем је двоосни, тј. у оси изратка налази се оса Z а нормално на осу изратка оса X .

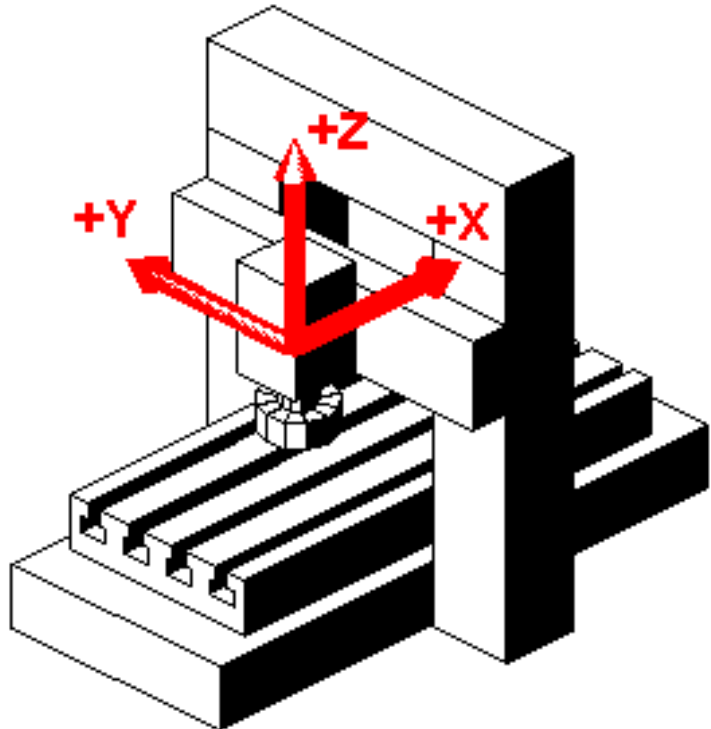
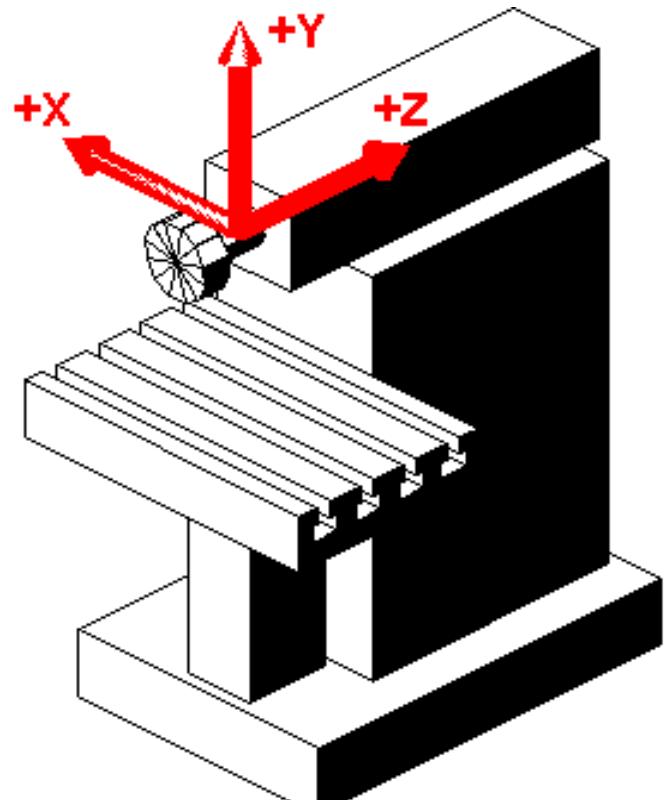
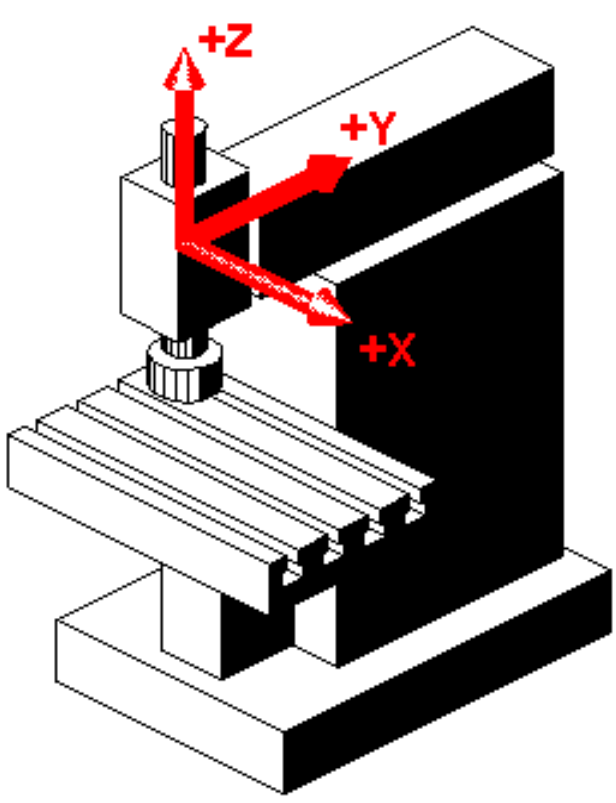
Код ЦНЦ глодалица координатни систем је троосни X, Y, Z

Напомена: Треба запамтити да алат (супорт) увек продире у предмет или у смеру предмета ако је координата негативна. Разлог зашто је то тако лежи у чињеници да ако се при програмирању заборави негативан предзнак, неће доћи до судара алата и предмета, него ће се алат одмакнути од предмета.



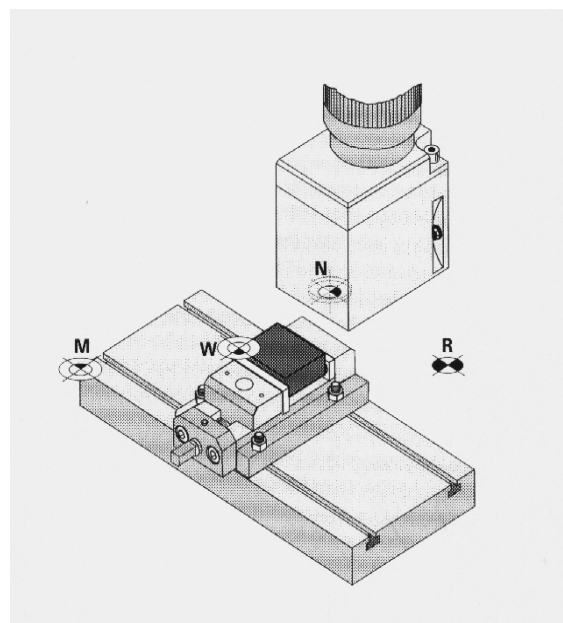
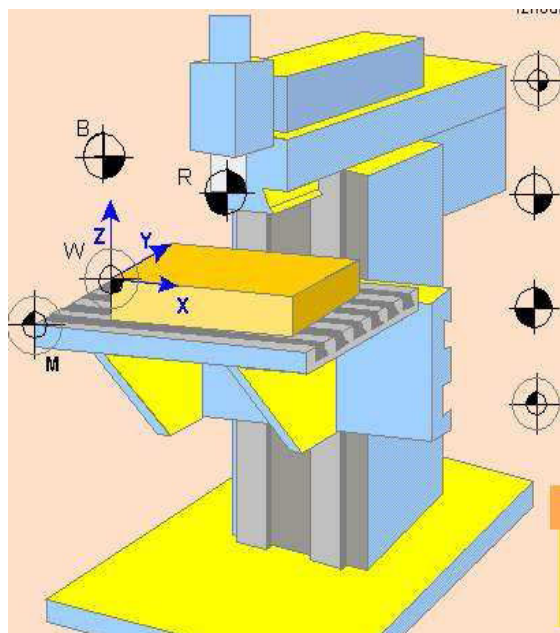
Правило десне руке

Одређивање позитивног правца координатног система следи положај прстију десне руке, односно палац показује у позитивном смеру осе X , кажипрст у позитивном смеру осе Y , док средњи прст показује позитивни смер осе Z .



РЕФЕРЕНТНЕ ТАЧКЕ ЦИЦ ГЛОДАЛИЦЕ

Код програмирања ЦНЦ машина потребно је познавати одређене референтне, односно нулте тачке које дефинишу координатни систем и сам алат.



W – Нулта тачка изратак (Воркпиеце zero поинт)

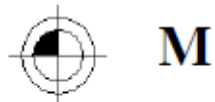
Тачка везана за израдак. Слободно се мења према потребама конструкције или израде. У овој тачки је координатни систем који је пребачен из тачке М и она олакшава програмирање.



W

М – Машинска нулта тачка (Мацхине zero поинт)

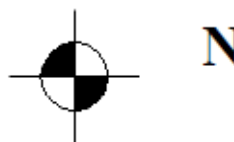
Позиција ове тачке се не може мењати. Одређена је од стране произвођача ЦНЦ машине. Она је центар координатног система и од ње се прорачунавају сва померања алата.



M

N – Референтна тачка алата (Тоол моунт референце поинт)

Почетна тачка од које се мере сви алати. Лежи на оси држача алата. Одређена је од стране произвођача и не може се мењати.



N

Р – Референтна тачка (Референце поинт)

Тачка у радном подручју машине која је детерминирана са крајњим прекидачима. Служи за калибрисање мерног система и на почетку рада са машином морамо довести алат у тачку Р.



R

Б - Почетна тачка алата (Бегин поинт)

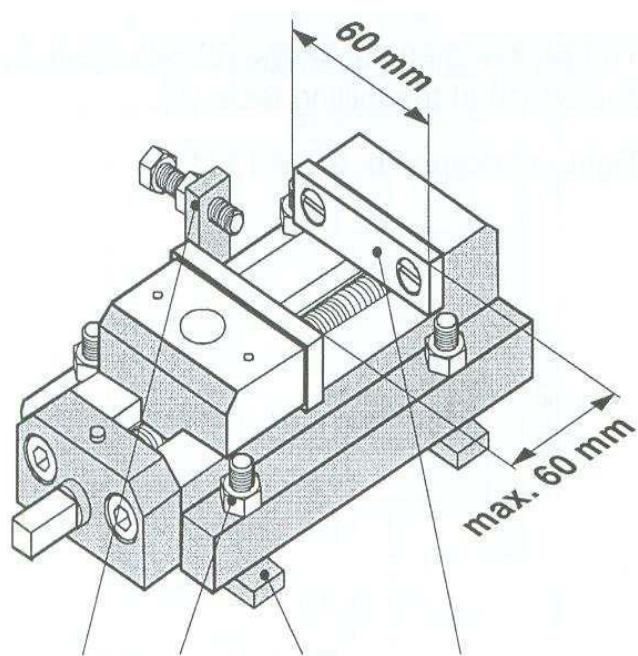
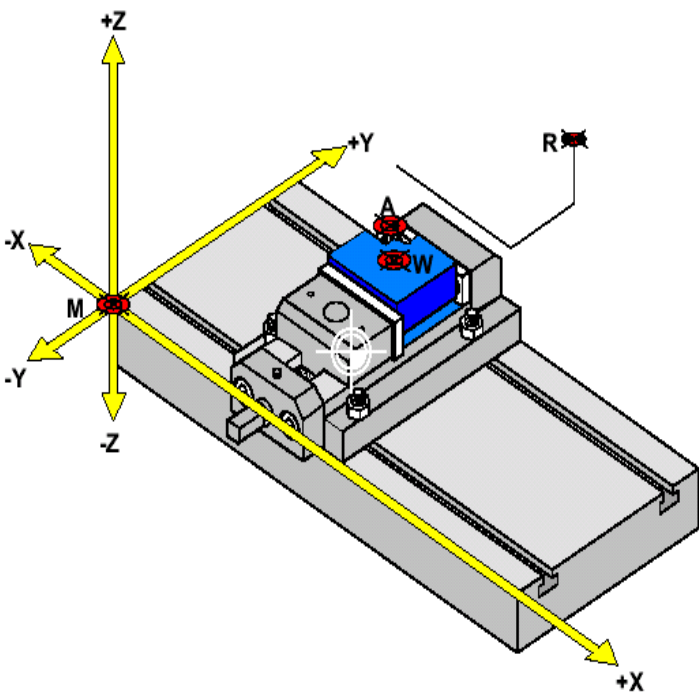
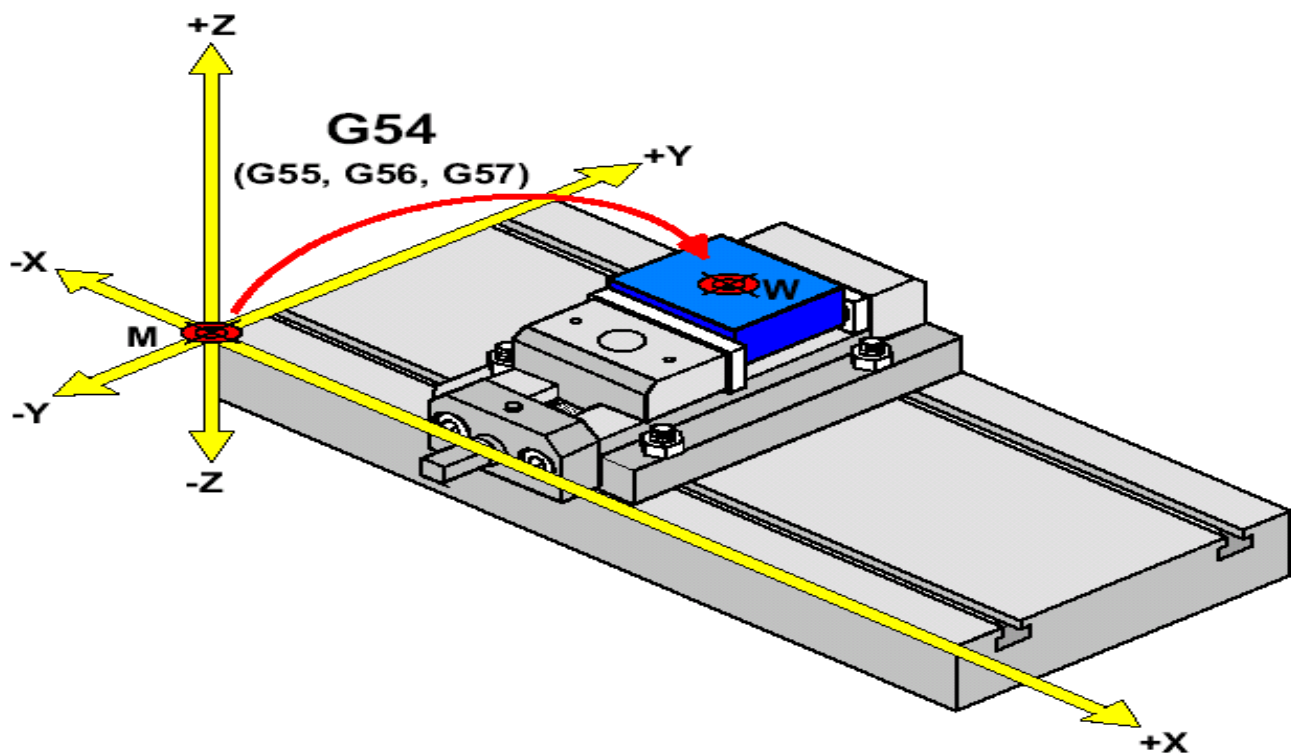
Од ове тачке алат почиње са обрадом и у њој се врши измена алата. Не мора бити дефинисана.



B

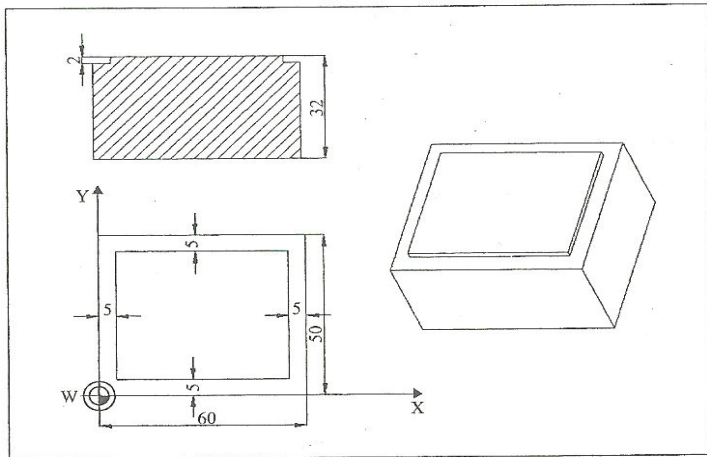
ПОМЕРАЊЕ НУЛТЕ ТАЧКЕ

Код глодалица померање нулте тачке врши се директно помоћу G54 на израдак или чешће помоћу две функције. Прво померање је на чело непомичне чељусти стеге (тачка А) а друго померање је на израдак (G58... или ТРАНС...)

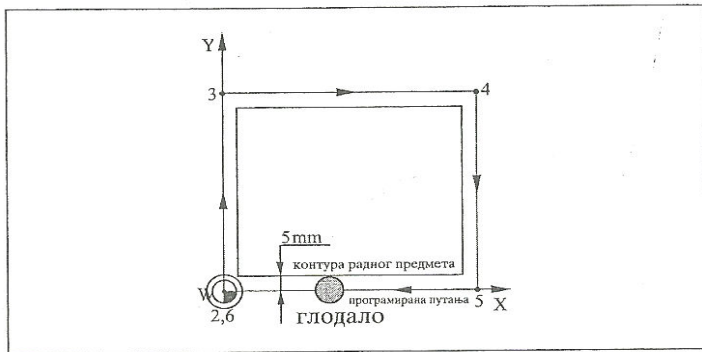


ПРИМЕР 1

За предмет приказан на слици 4.7 потребно је програмирати обраду контуре висине 2 mm вретенастим глодалом пречника 10 mm.



Слика 4.7. – Пример 1

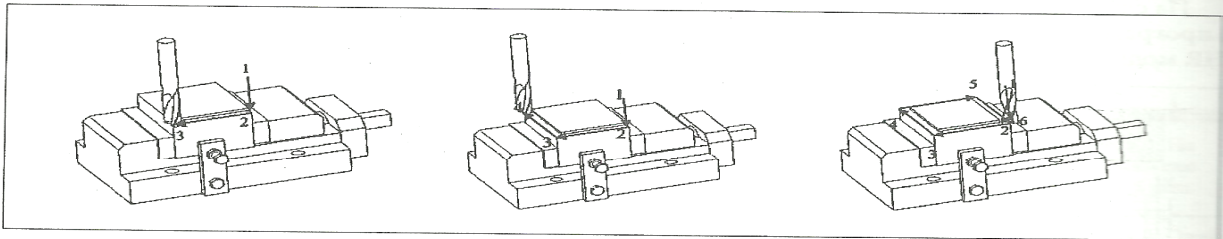


Програмирана путања глодала ће у наведеном примеру бити еквидистанта, што значи да ће у односу на контуру предмета бити померена за растојање које одговара полупречнику алата. Задати пречник износи 10 mm, дакле – еквидистанта ће бити померена за 5 mm у односу на контуру. Тачке 2, 3, 4, 5, 6 припадају еквидистанти и одређују позиције тачке врха алата P у одређеним фазама обраде.

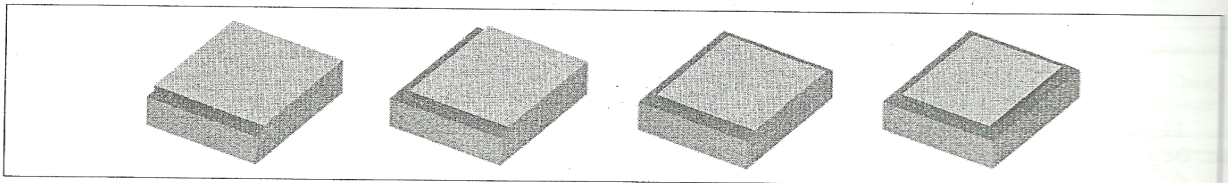
Слика 4.8. – Програмирана путања глодала с карактеристичним тачкама

Табела 4.1. – Програм у апсолутним и инкременталним координатама

Програмски ред	Програм у апсолутним координатама (G90)	Програм у инкременталним координатама (G91)	
N5	G1 X0 Y0 Z-2	G1 X0 Y0 Z-7	Линеарно кретање алата из тачке 1 (0,0,5) у тачку 2; улазак алата у материјал
N10	G1 X0 Y50 Z-2	G1 X0 Y50 Z0	Кретање алата из тачке 2 у тачку 3; обрада прве ивице контуре
N15	G1 X60 Y50 Z-2	G1 X60 Y0 Z0	Кретање алата из тачке 3 у тачку 4
N20	G1 X60 Y0 Z-2	G1 X0 Y-60 Z0	Кретање алата из тачке 4 у тачку 5
N25	G1 X0 Y0 Z-2	G1 X-60 Y0 Z0	Кретање алата из тачке 5 у тачку 6



Слика 4.9. – Приказ положаја алата у односу на предмет ио фазама обраде

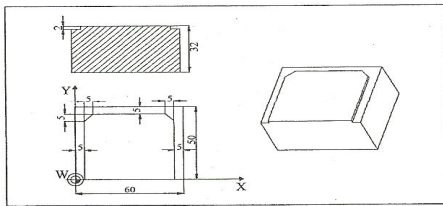


Слика 4.10. – 3D симулација ио фазама обраде

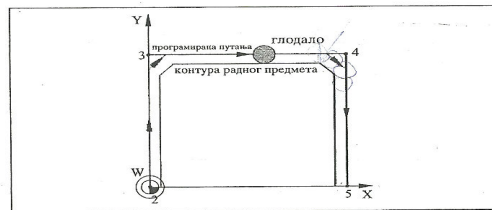
ПРИМЕР 2

Потребно је написати програм за израду контуре (сл. 4.12) вретенастим глодалом пречника 10 mm. За израду закошења 5 × 5 mm треба користити команду CHF.

На слици 4.13 приказана је програмирана путања на којој примећујемо да глодало, иако је то програмирано, не долази до тачака 3 и 4, већ програм према задатим параметрима CHF или CHR модификује путању због израде закошења.

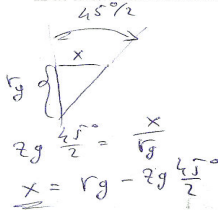


Слика 4.12. – Пример 2

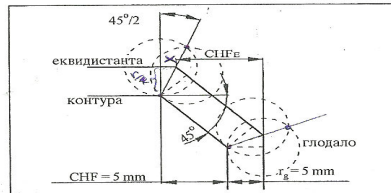


Слика 4.13. – Програмирана путања глодала с карактеристичним тачкама

Пошто је програмирана путања еквилистанта, потребно је израчунати величину закошења. Величина закошења на еквилистанти може се извести на основу следеће слике.



$$x = r_g - r_g \frac{\sqrt{2}}{2}$$



$$CHF_E = r_g + CHF - x$$

$$CHF_E = r_g + CHF - r_g - r_g \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$CHF_E = r_g (1 - \frac{\sqrt{2}}{2}) + CHF$$

Према слици, величина закошења на еквидистантни износи:

$$CHF_E = CHF + r_g \cdot (1 - \operatorname{tg} \alpha/2)$$

$$CHF_E = 5 + 5 \cdot (1 - \operatorname{tg} 45^\circ/2)$$

$$CHF_E = 7,929 \text{ mm}$$

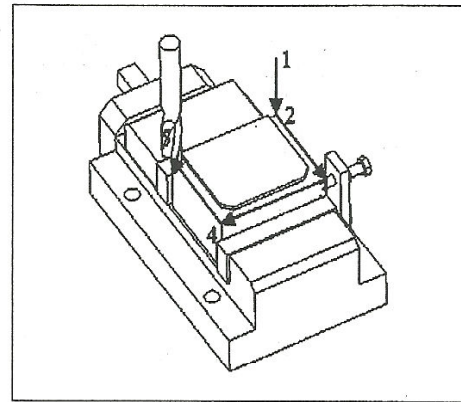
При том је:

CHF_E – дужина закошења на еквидистанти,

CHF – дужина закошења на контури,

r_g – радијус глодала,

α – угао закошења.



Слика 4.14. – Приказ њушање алаја

Табела 4.2. – Програм у апсолутним и инкременталним координатама

Програмски ред	Програм у апсолутним координатама (G90)	Програм у инкременталним координатама (G91)	
N5	G1 X0 Y0 Z-2	G1 X0 Y0 Z-7	Линеарно кретање алата из тачке 1 (0,0,5) у тачку 2
N10	G1 X0 Y50 Z-2 CHF=7.929	G1 X0 Y50 Z0 CHF=7.929	Кретање алата из тачке 2 у тачку 3. На крају интерполације биће направљено закошење на контури величине 5 mm.
N15	G1 X60 Y50 Z-2 CHF=7.929	G1 X60 Y0 Z0 CHF=7.929	Кретање алата из тачке 3 у тачку 4. Овај програмски ред одређује правац израде првог закошења, а на крају интерполације биће направљено друго закошење величине 5 mm.
N20	G1 X0 Y0 Z-2	G1 X-60 Y0 Z0	Кретање алата из тачке 4 у тачку 5. Овај програмски ред одређује правац израде другог закошења.