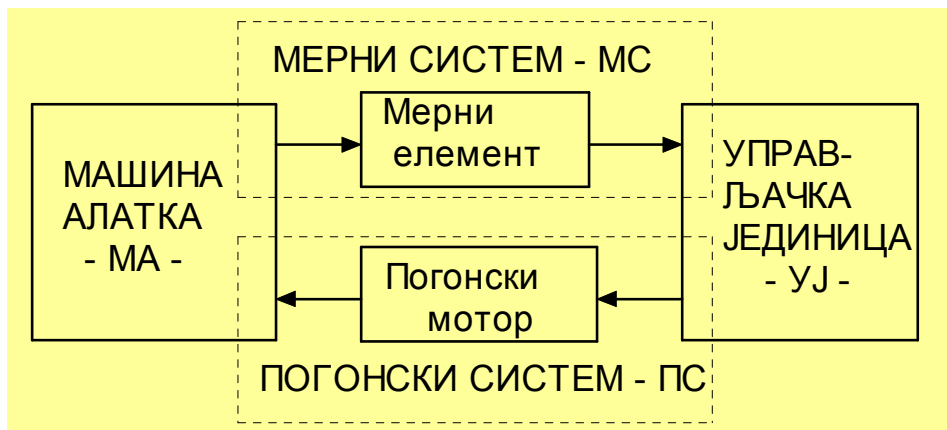


ТЕХНОЛОГИЈА МАШИНОГРАДЊЕ – ЛЕТЊИ СЕМЕСТАР

4. лабораторијска вежба

НУМЕРИЧКИ УПРАВЉАНИ ОБРАДНИ СИСТЕМИ ЗА ОБРАДУ РЕЗАЊЕМ

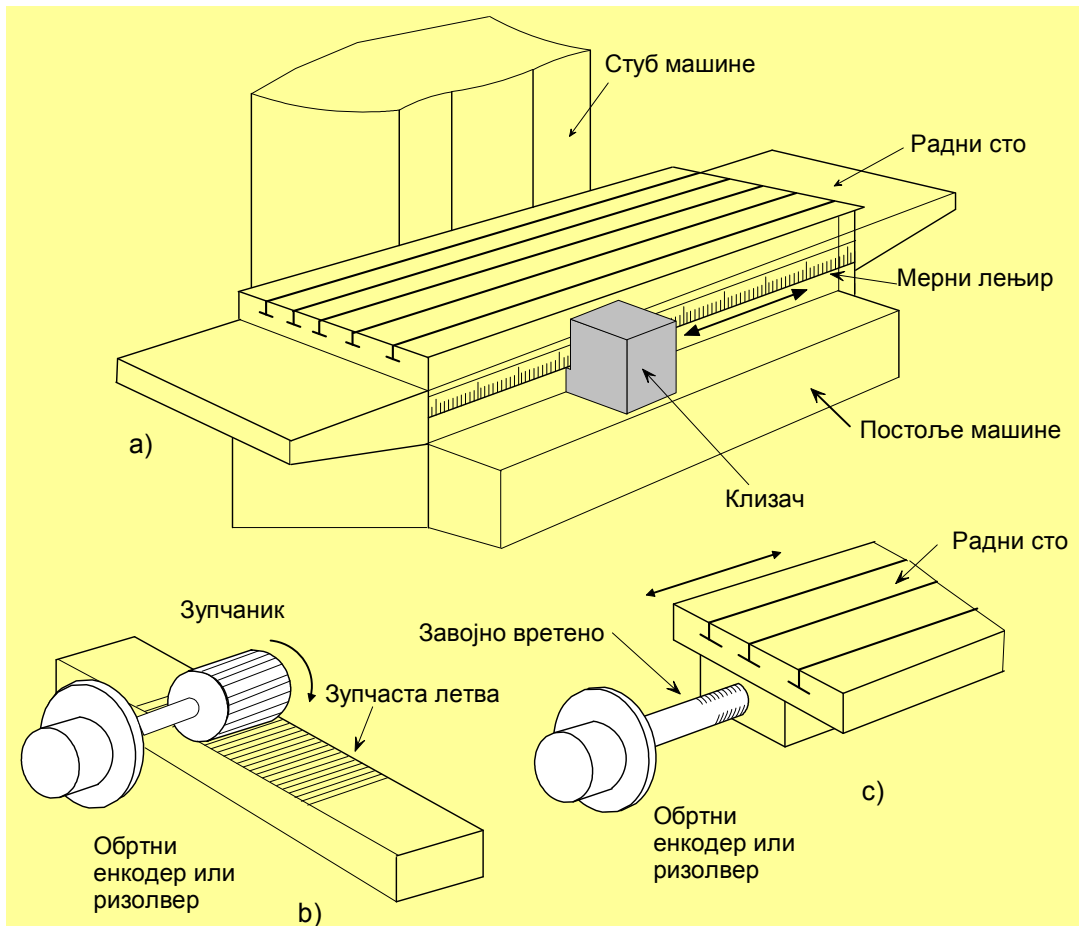
- Код НУ обрадних система човек не учествује у обради већ само надгледа обрадни систем или више њих.
- Структура НУ система (ТМ, сл.3.30, стр.91)



Структура НУ- система

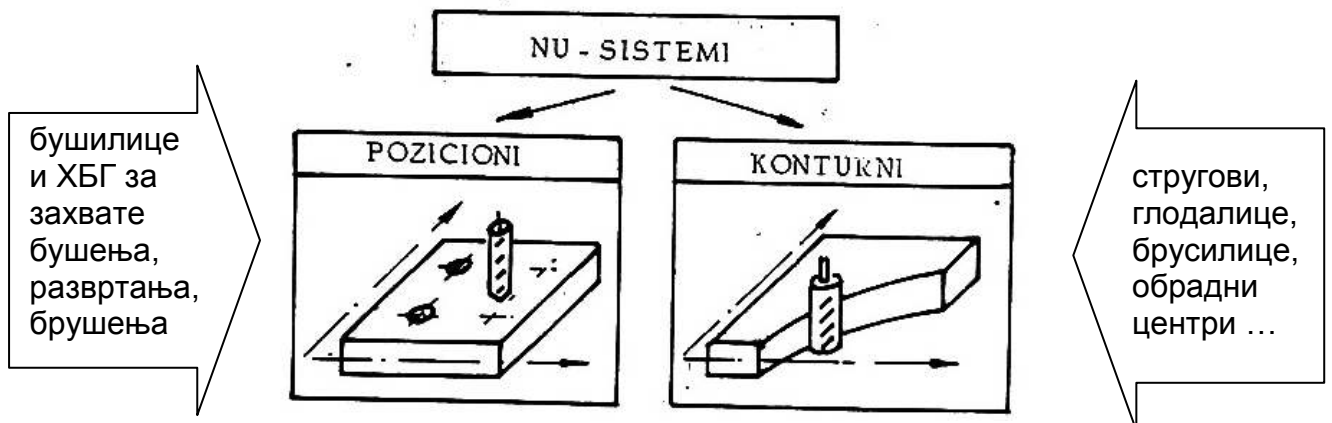
- Код конвенционалних НУМА радник позиционира алат, укључује и искључује кретања. Код НУМА то ради управљачка јединица – раније је то био агрегат смештен поред машине а данас су то рачунари смештени унутар носеће структуре НУМА.
- Управљачка јединица – обезбеђује:
 - ✓ управљање функцијама које су задате програмом управљања, који може бити задат преко тастатуре на УЈ или преко тастатуре другог рачунара повезаног са УЈ
 - ✓ интерполацију (линеарну, кружну или вишег реда)
 - ✓ корекцију путање алата
- Погонски системи:
 - ✓ обезбеђују ток информ. и ток енергије у једном НУ систему
 - ✓ могу бити за главно кретање (ГК) и помоћно кретање (ПК)
 - ✓ састоје се од: појачавача, регулатора и актуатора
 - ✓ врсте: ЕКМ (код отв. с.), ЕКХМ, DC(код зат. с.), AS, ХМ, ХЦ

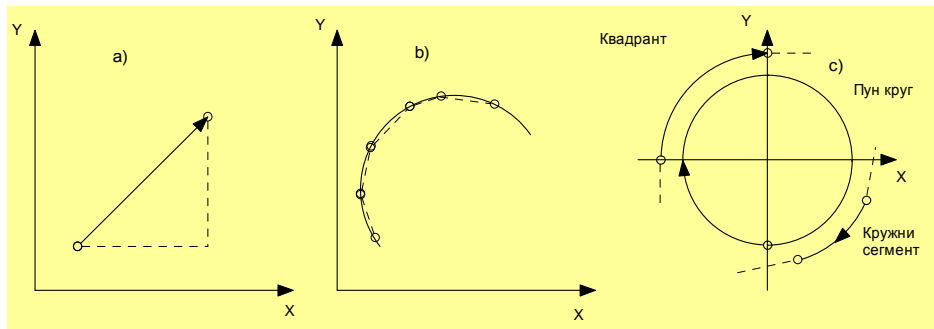
- Мерни системи:
 - ✓ угаони и трансаторни
 - ✓ најчешће врсте:
 - енкодери са бинарним кодом
 - двополни ризолвери – обртни трансформатори
 - индуктосини – вишеполни ризолвери



Структурне схеме НУ - система у зависности од типа мерног елемента

- Подела управљања према технол. зад. (ТМ, сл.3.31, стр.92)

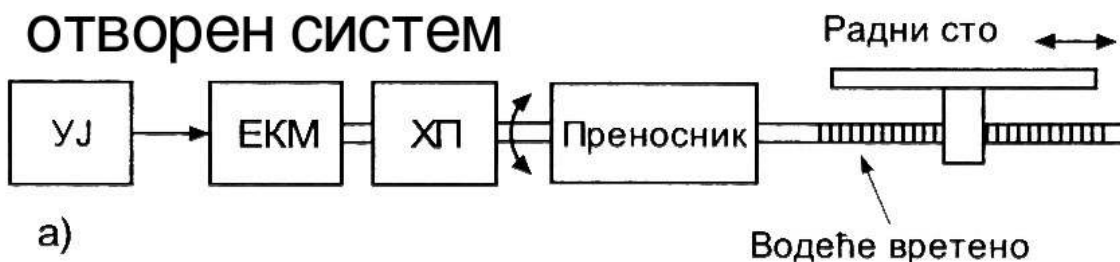




Интерполација путање извршног органа машине између две тачке

- У зависности од повратне спреге, тј. од мерног система, НУ - системи могу бити отворени и затворени.

ОТВОРЕН СИСТЕМ



ЗАТВОРЕН СИСТЕМ

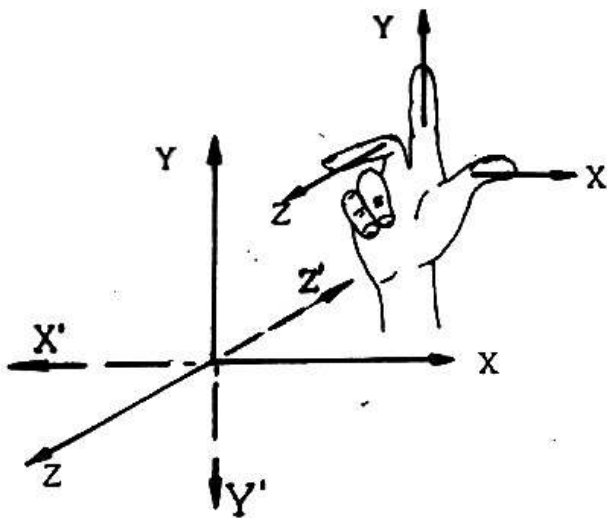


Отворени НУ системи у погонском систему имају ЕКМ, најчешће са ХП. Величина помераја задаје се преко броја импулса саопштених ЕКМ. Немају мерни систем, на тачност померања радног органа утичу ЕКМ, ХП и цео преносни систем

Код **затворених НУ - система** сигнал повратне спреге који се добија помоћу одговарајућег мерног елемента, упоређује се са у компаратору са задатом величином све док радни сто не дође у потребну позицију. Системи са повратном спрегом су доста тачнији, али су сложенији и скупљи у односу на отворене системе. Код ових система користе се DC мотори, односно мотори једносмерне струје, а у новије време и асинхрони мотори са континуалном променом бројева обрта.

У зависности од мерног елемента постоје различита конструкциона извођења затворених НУ – система (слика на претходној страни: *Структурне схеме НУ - система*).

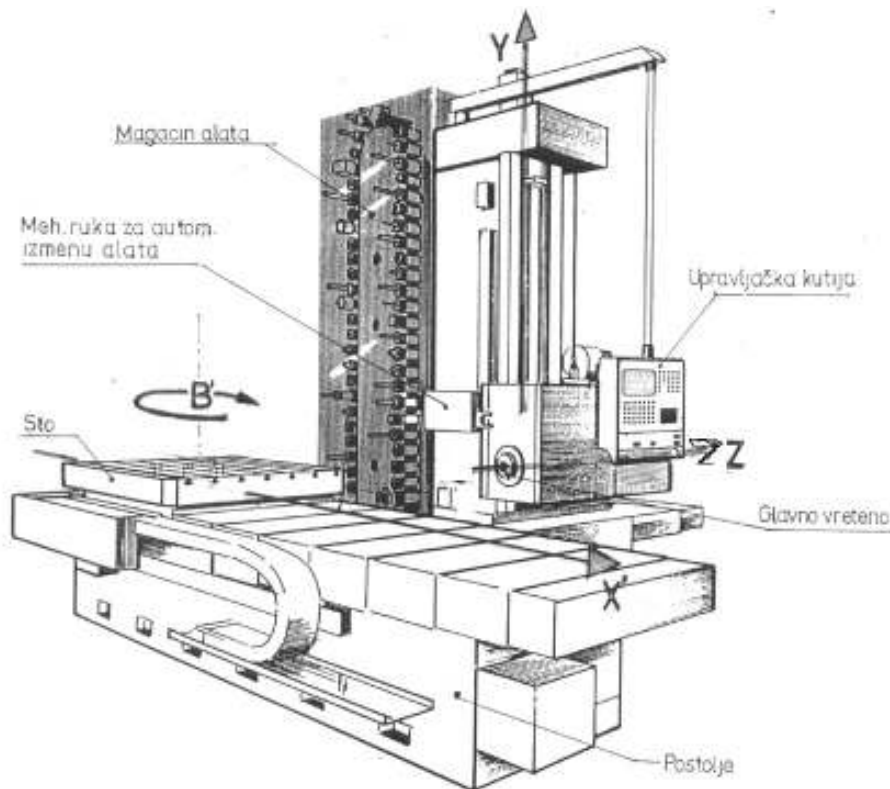
- Координатни системи НУМА су стандардизовани



- ✓ X, Y, Z – трансляторна кретања која изводи алат
- ✓ X', Y', Z' трансляторна кретања која изводи обрадак
- ✓ A, B, C, A', B', C' – обртна кретања око оса X, Y, Z, X', Y', Z'

- Правила са одређивање оса машине

- ✓ оса Z – оса обртања обратка код стругова, одн. алата код бушилица и глодалица – оса главног вретена (ГВ)
- ✓ оса X је увек хоризонтална
- ✓ смер осе је позитиван ако се алат и обрадак међусобно удаљују
- ✓ смер осе Y се одређује према правилу десне руке (сл.3.36)



KOORDINATNI SISTEM OBRADNOG CENTRA
(HORIZONTALNE BUŠILICE GLODALICE)

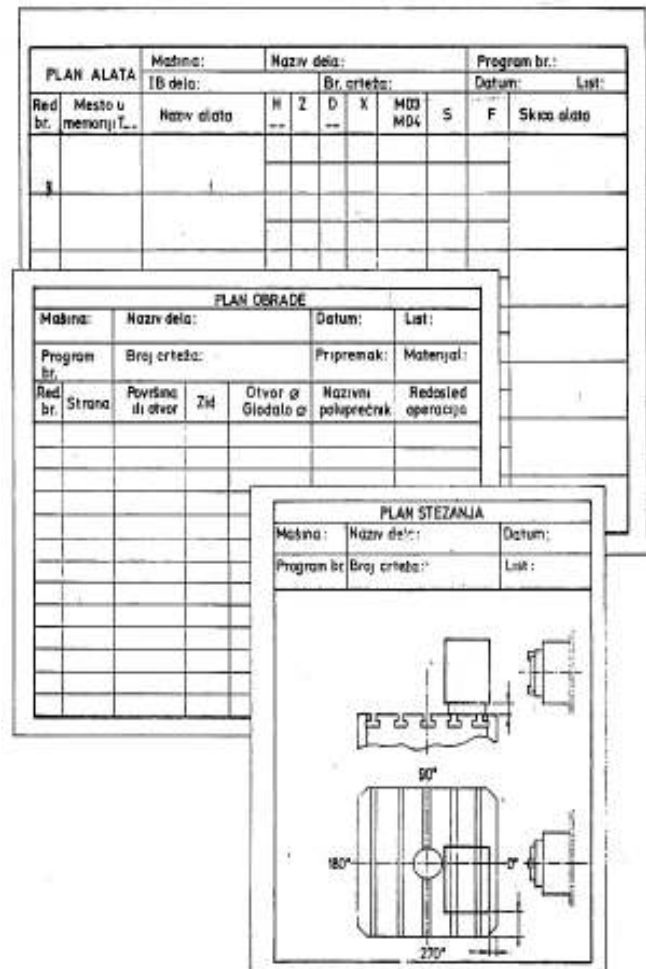
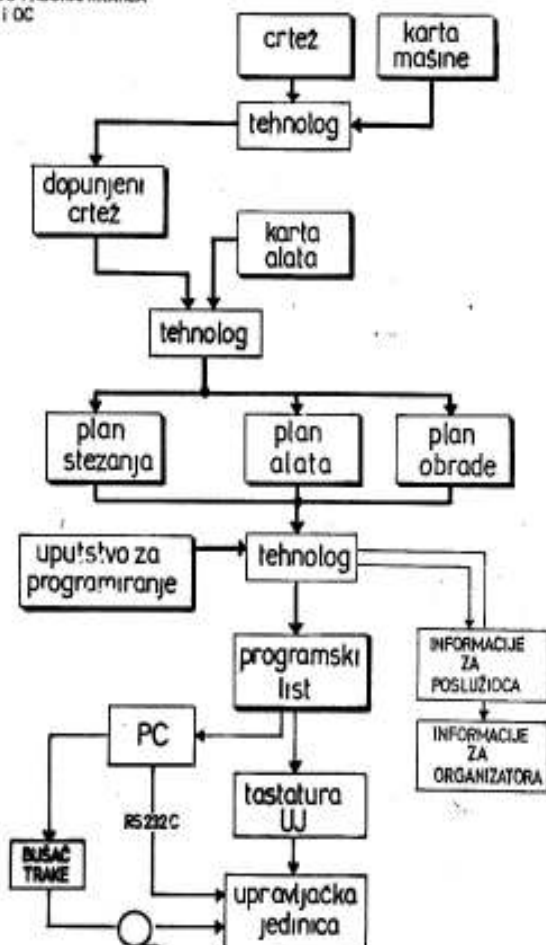
Свако кретање има
– електромотор
– преносник
– мерни систем

Управљање подразумева управљање и положајем и брзином; мерни системи су ти који одређују колико је оса управљано.

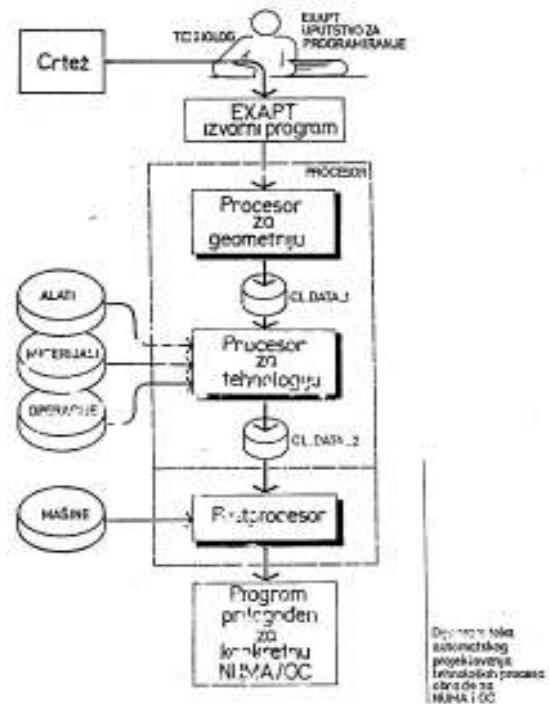
Одређивање броја оса:
– не урачунава се главно кретање
– контурне се рачунају као једна оса, а позиционе као $\frac{1}{2}$ осе
– мин. 2, макс. 5 оса

- Врсте програмирања НУМА
 - ✓ ручно
 - ✓ полуаутоматско
 - ✓ аутоматско
 - ✓ CAD/CAM
- Програм се може унети у УЈ
 - ✓ тастатуром на УЈ, за краће програме и тестирања
 - ✓ уношење програма у G-коду (некад преко читача бушене траке, па преко флопија; данас директном везом са рачунаром – CNC)
- G-код – ручно програмирање – језиком који разуме машина
 - ✓ N – број реда у програму
 - ✓ G – критеријуми путање (праволинијска, кружна, ...)
 - ✓ T – параметри алата
 - ✓ S – број обрта
 - ✓ F – корак
- Потребни улази: план алата, план обратка, план стезања

BLOK DIJAGRAM
RUCNOG PROGRAMIRANJA
NUMA I DC

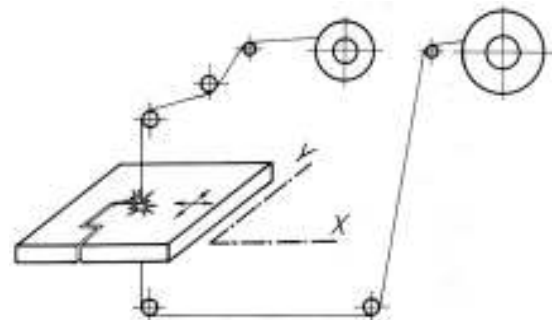
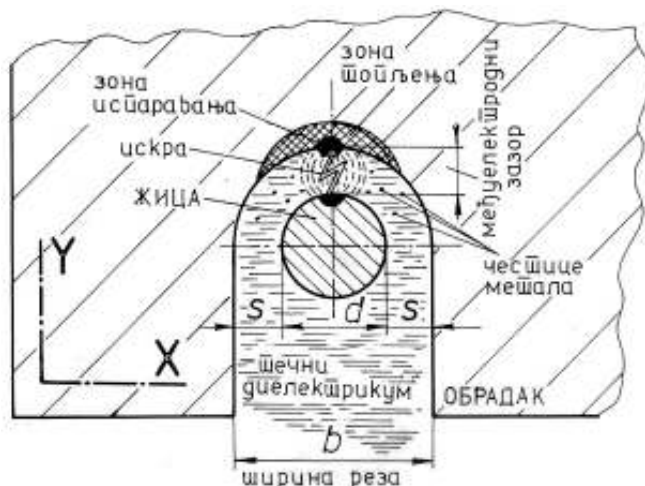


- Новији начин програмирања: пишемо програм у вишем програмском језику (APT, EXAPT,...), где су команде енглеске речи, а затим постпроцесирамо програм за одговарајућу машину.
- Данас: CAD/CAM пакети (ProE, Catia, SolidWorks ...) – селекцијом површине на екрану рачунар сам прорачунава параметре режима и путање алата; технолог се бави само оптимизацијом режима и захвата, нпр. шта ће прво да се обради



НУ ерозимат са жицом EB.00.000. M4

Принцип рада: Електрична ерозија материјала – скидање металних делова обратка дејством електричног пражњења између електрода (катоде – жице и аноде – обратка), у течной диелектричној средини.

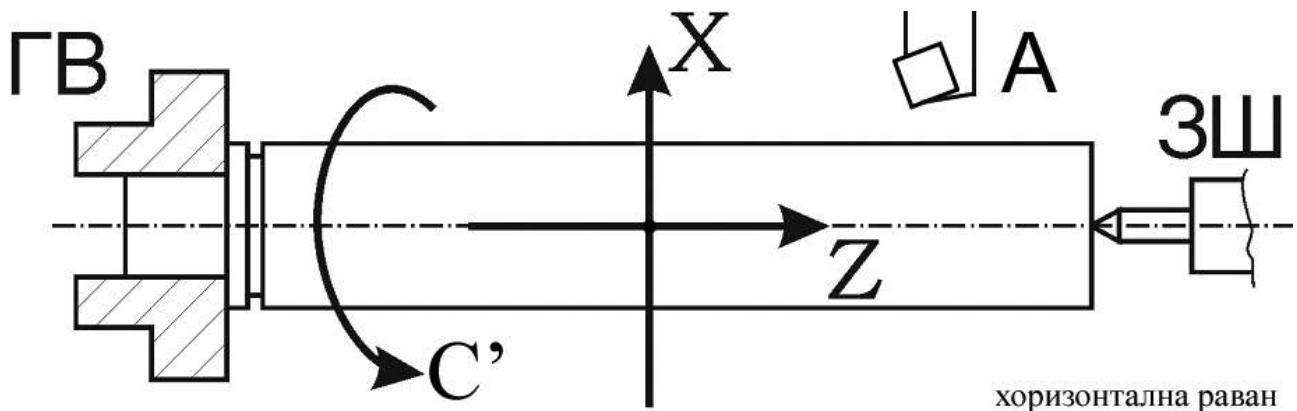


- Поступак: неконвенционална обрада
- Намена: обрада унутрашњих и спољашњих површина обратка од проводних и полупроводних материјала жичаном електродом.
- 2 варијанте
 - са жицом, (месинг, молибден, волфрам, од $\varnothing 0.05$ до $\varnothing 0.3$ мм)
 - са бакарном електродом

- кроз жицу тече струја чија јачина дефинише режим обраде – баца варницу на метал у диелектричној средини (овде је то H_2O из градске водоводне мреже)
- управљачка јединица
- 2 ЕКМ, отворен мерни систем, контурно кретање по X и Y
- нема симулацију обраде на екрану већ писач (налик малом плотеру) чије су осе повезане са осамашине

CNC револвер струг PH42-CNC

- ГВ – главно обртно кретање – Z правац
- помоћни прибор – стезна глава, носач задњег шилка
- магацин алата – револвер глава, максимално 13 алата



- 2 осе (X и Z) контурно управљане
- на свакој осе ЕМ+енкодер \Rightarrow затворен систем

НУ вертикална глодалица

- није универзална, не закреће се сто
- УЈ без тастатуре
- има читач бушене траке и (потенциометре) за дефинисање броја импулса који се шаљу електрокорачном мотору.
- отворен НУ систем
- 2-осна, контурно управљање, X и Y оса

НУ хоризонтални обрадни центар НМС500

- хоризонтална бушилица-глодалица + простругивање
- аутоматска измена алата (42 алата)
- аутоматска измена обрадака (два палетна места)
- аутоматско одвођење струготине, грабуљасти преносник
- 4 осе

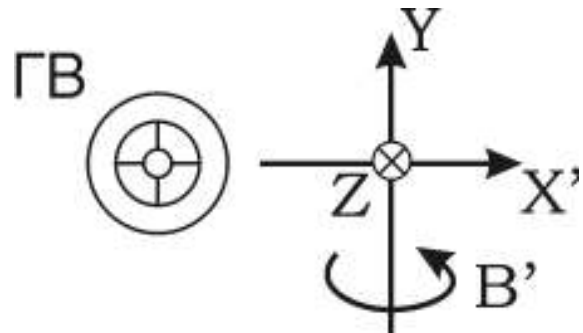
– оса X'

– оса Y

– оса Z

– оса B' – обртање стола,
управљиво и по положају

и по брзини ⇒ могу се обрађивати завојна вретена



- УЈ *FANUC* не подржава управљање по 4 осе, већ само по 3, зато је машина ипак троосна
- 3 управљиве осе имају затворен МС – непокретни део се везује за постоље а покретни за клизач

НУ хоризонтална бушилица-глодалица НВГ 80

- ГК – обртно кретање алата
- ПК (видети слику на страни 4)
 - хоризонтално примицање и одмицање стуба, оса Z
 - хоризонтално кретање стола са обрадком, оса X'
 - вертикално кретање алата по стубу, оса Y
- обртање стола B' – само 4 положаја под углом 90° (позиционо кретање – не рачуна се у број оса)
- 2½ осе
 - оса X' контурно управљана
 - оса Y контурно управљана
 - оса Z позиционо управљана, само за бушење
- Мерни систем затворен, линијски мерни елементи
- Преносници за све линеарне осе: ЕМ – завојно вретено – навртка