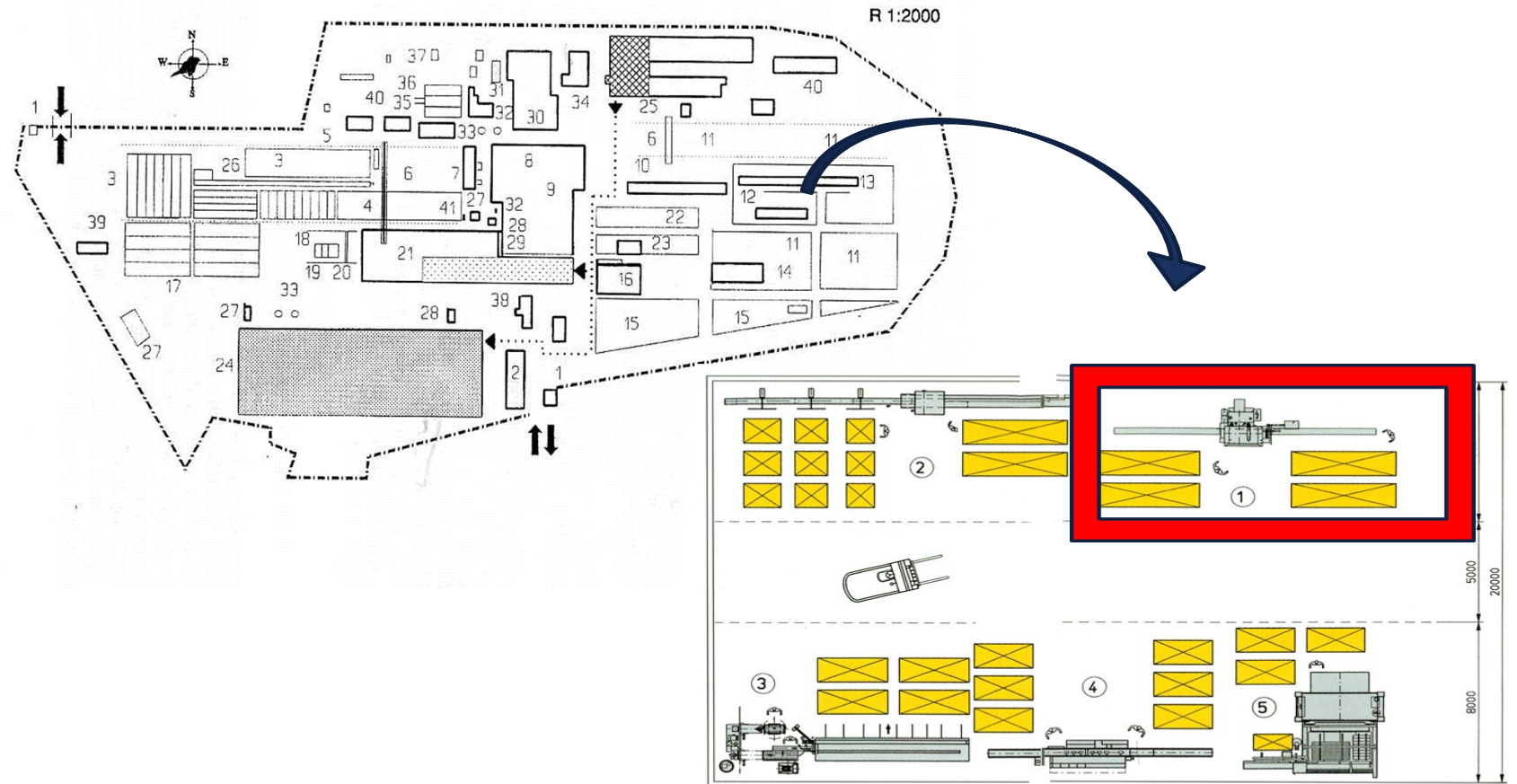
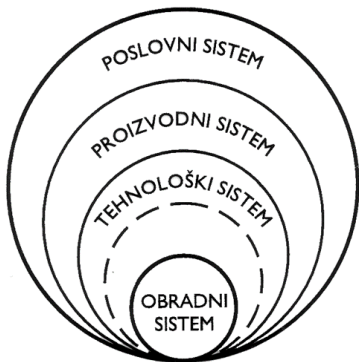




STRUKTURA NUM

SISTEMI U MEHANIČKOJ PRERADI DRVETA I NJIHOV MEĐUSOBNI ODNOS

- poslovni sistemi;
- proizvodni sistemi;
- tehnološki sistemi;
- **obradni sistemi.**



PODSISTEMI OBRADNOG SISTEMA

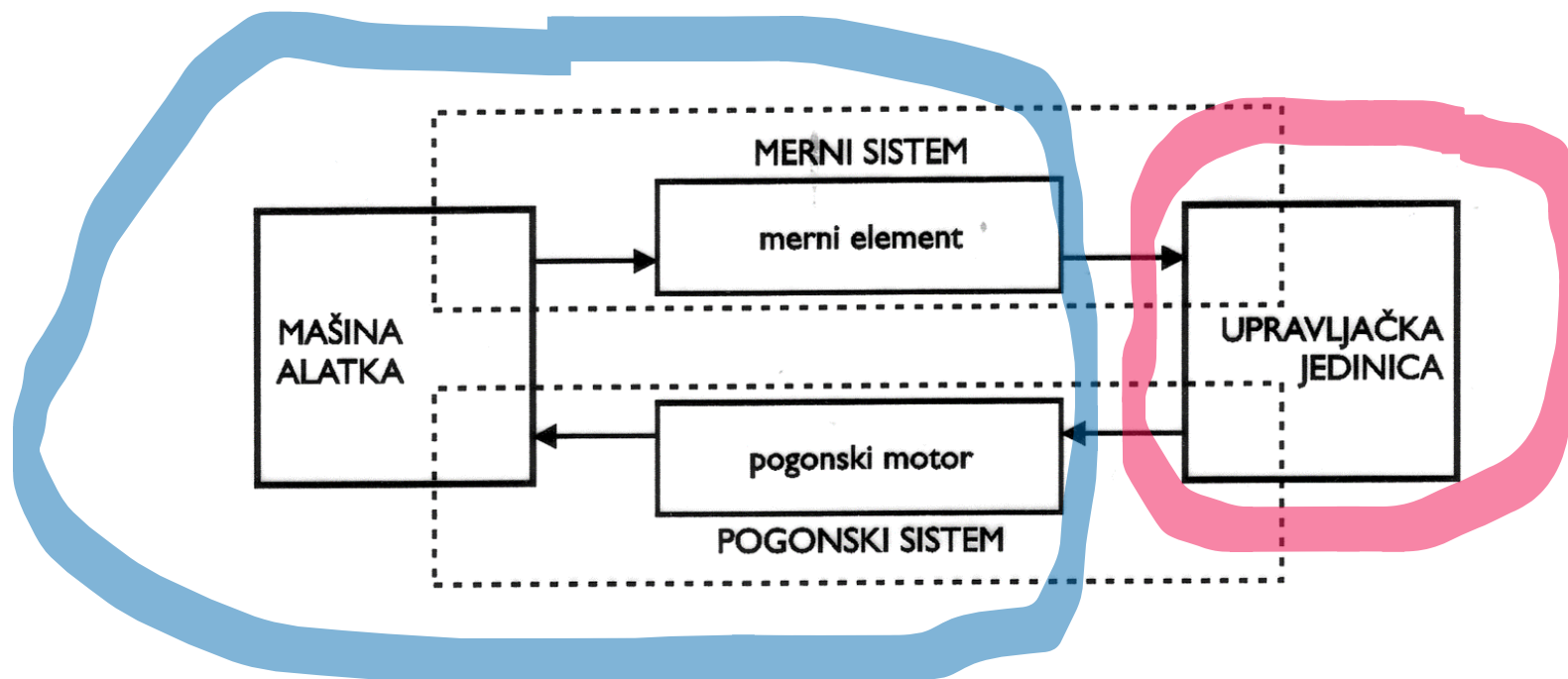
1. Geometrijski (pod)sistem mašine
2. Geometrijski (pod)sistem alata
3. Kinematski (pod)sistem
4. Energetski (pod)sistem
5. Komunikaciono informacioni (pod)sistem
6. (pod)Sistem materijala

PODSISTEMI OBRADNOG SISTEMA

- | | | |
|----|---|------------------------|
| 1. | Geometrijski (pod)sistem mašine | FPD |
| 2. | Geometrijski (pod)sistem alata | MiAzOD |
| 3. | Kinematski (pod)sistem | MiAzOD |
| 4. | Energetski (pod)sistem | MiAzOD + FPD |
| 5. | Komunikaciono informacioni (pod)sistem | FPD |
| 6. | (pod)Sistem materijala | DK + SD + IVDPM + FiSP |

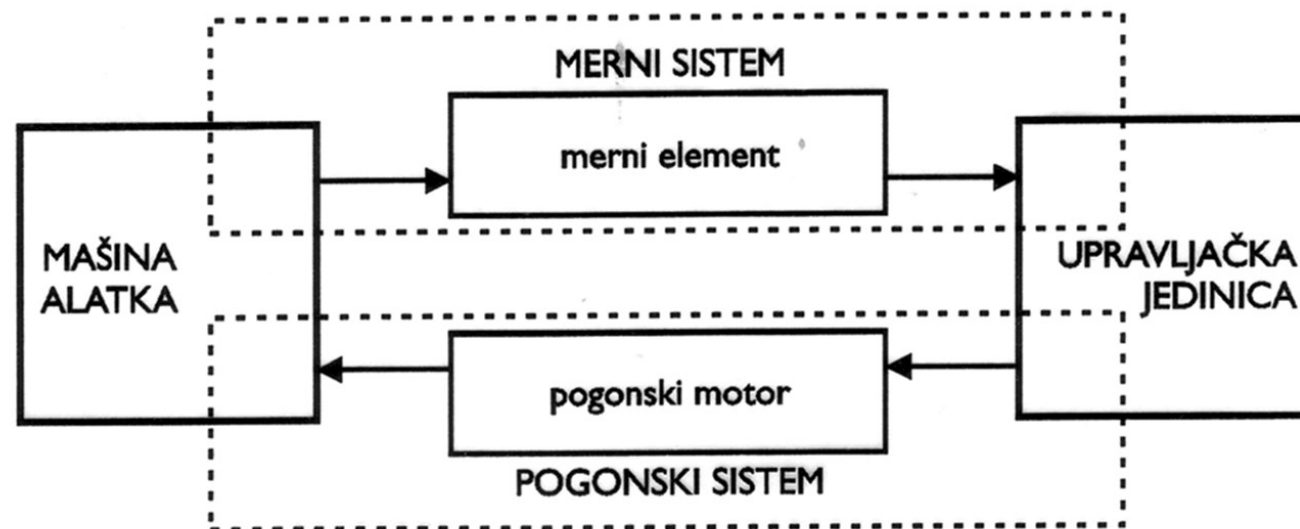
STRUKTURA NUM

UPRAVLJAČKI DEO
UPRAVLJANI DEO



UPRAVLJANI DEO SISTEMA

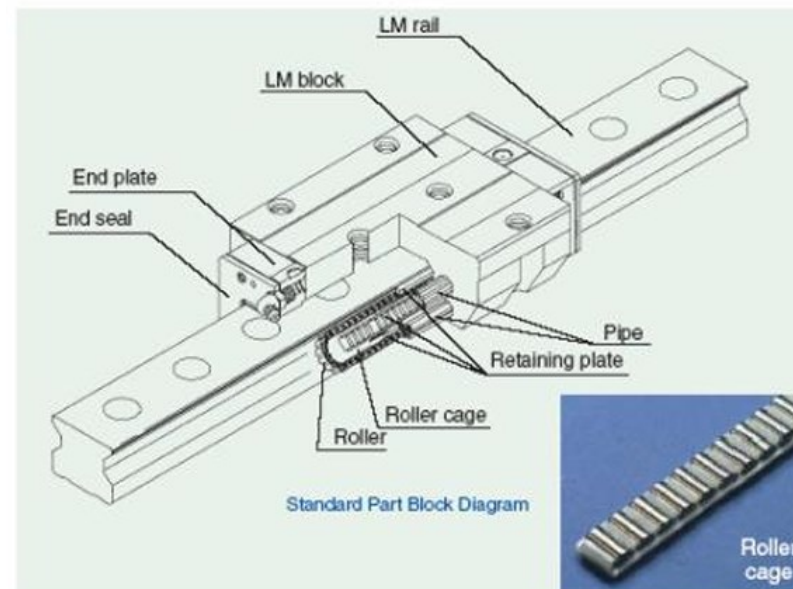
- Sistemi za vođenje
- Sistemi za izmenu alata
- Sistemi za podmazivanje
- Sistemi za hlađenje
- Pogonski sistemi
- Merni sistemi



UPRAVLJANI DEO SISTEMA – SISTEMI ZA VOĐENJE

NAMENA SISTEMA ZA VOĐENJE

- Upravljanje pravcem i smerom kretanja radnog stola mašine na kome je fiksiran predmet obrade.
- Apsorbovanje svih statičkih i dinamičkih sila.



- Oblik i veličina obradka zavise od tačnosti pri kretanju i od geometrijske i kinematske tačnosti vođica

UPRAVLJANI DEO SISTEMA – SISTEMI ZA VOĐENJE

ZAHTEVI

- Krutost u svim pravcima;
- Bolja preciznost pri kretanju;
- ograničeno kotrljanje;
- Zadržavanje tačnosti tokom dugog perioda korišćenja;
- Niska cena i malo potrebno vreme za izradu i montažu–
Jednostavnost povezivanja i instaliranja;
- Lako rukovanje i bašuman rad;
- Ekonomičnost u potrošni energije.

UPRAVLJANI DEO SISTEMA – SISTEMI ZA VOĐENJE

Kod CNC mašina
uglavnom se koriste
vođice sa antifrikcionim
linearnim kretanjem

Primenom kotrljajućih elemenata između
pokretnih i nepokretnih delova mašine postižu
se sledeći uslovi:

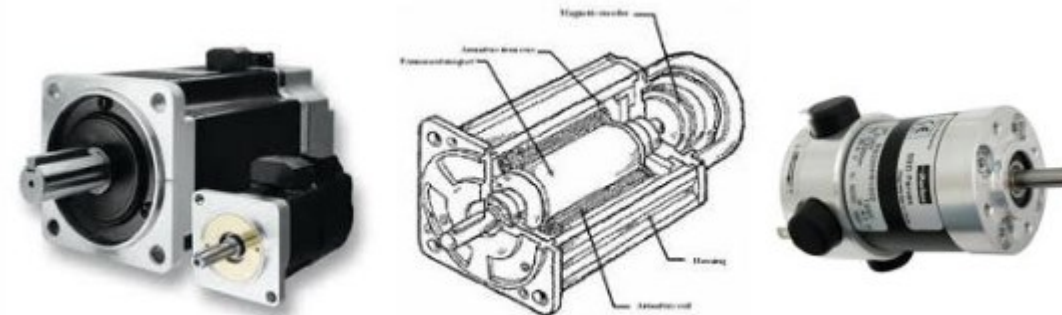
- Mali otpor trenju
- Sposobnost nošenjavelikih opterećenja i veće brzine
- Mogućnost predopterećenja sa većim silama
- Komercijalno su raspoložive i isporučuju se u stanju spremnom za montažu



UPRAVLJANI DEO SISTEMA – POGONSKI SISTEMI

Pogonski sistem sastoji se od regulatora sa pojačivačem, pogonskog motora i recirkulacionog prenosnika (sklop / recirkulaciono vreteno i recirkulaciona navrtka)

- Pogonski sistem predstavlja vezu između mehaničkih elemenata i upravljačke jedinice



POGONSKI SISTEM

Zadaci PS-a

- Bestrzajno pokretanje, promena smera kretanja i zaustavljanje;
- Linearna zavisnost ulaznog i izlaznog signala;
- Pouzdanost u radu;
- Male gabaritne dimenzije;
- Visok stepen reagovanja na signal (malo odlaganje)

Parametri za izvor PS-a

- Zahtevana snaga
- Raspoloživa snaga
- Dinamičke karakteristike

POGONSKI SISTEM – MEHANIČKI PRENOSNI SISTEM

Mehanički prenosni sistem

Mehanički prenosni sistem pogonskog dela uključuje sve komponente koje prenose silu i kretanje od motora do klizača.

komponente mehaničkog prenosnog sistema

- Elementi za pretvaranje kružnog u pravolinijsko kretanje (zavojno vreteno sa recirkulacionom navrtkom)
- Elementi za prenos obrtne sile (prenosnik, sinhronizacioni kaiš, spojnica)

POGONSKI SISTEM – MEHANIČKI PRENOSNI SISTEM

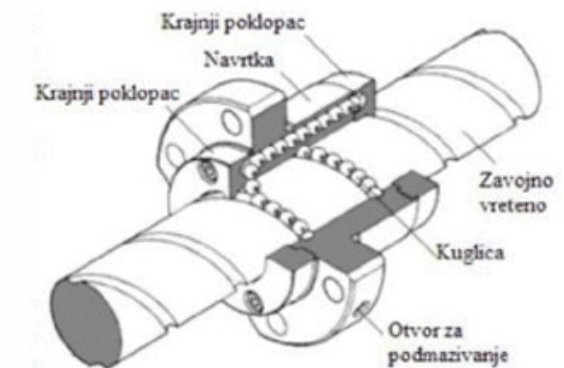
Mehanički prenosni sistem

Glavni kriterijum pri izboru – svođenje greška pri prenosu na minimum

- Visoka čvrstoća
- Malo trenje
- Bez mrtvog hoda (praznog hoda)
- Dovoljno prigušenje

Zavojno vreteno sa recirkulacionim kuglicam

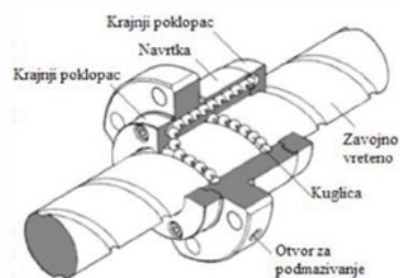
- trenje klizanja zamenjeno trenjem kotrljanja



POGONSKI SISTEM – MEHANIČKI PRENOSNI SISTEM

Zavojno vreteno sa recirkulacionim kuglicam

- Malo trošenje
- Tačnost prilikom dugog eksploatacionog perioda–
Smanjeno trenje
- Visok stepen iskorišćenja
- Visoku pouzdanos



Razvodni kaiševi

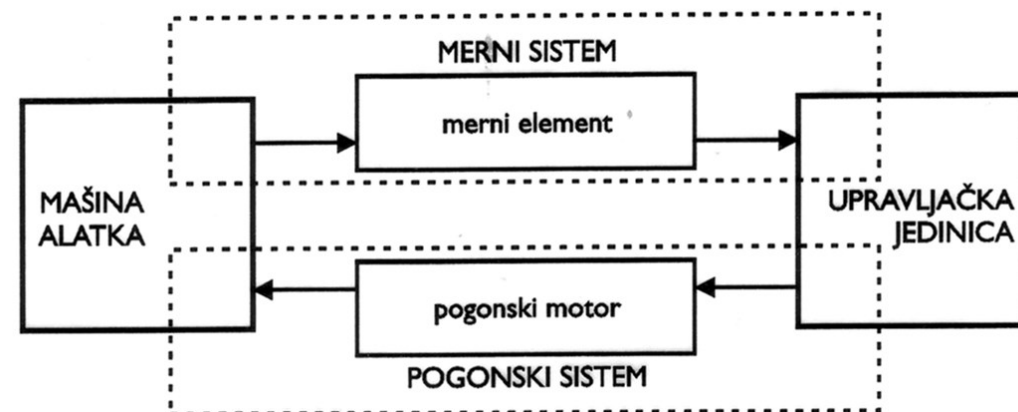
- Niska cena
- Manja bučnost
- Nije potrebno podmazivanje
- Zahtevaju manje održavanja
- Visok stepen iskorišćen



UPRAVLJANI DEO SISTEMA – MERNI SISTEMI

Preko mernog sistema upravljačka jedinica dobija informacije o položaju radnog stola ili nosača alata.

Na osnovu ovih informacija upravljačka jedinica koriguje upravljačke signale koji se dalje prosleđuju pogonskom sistemu a samim tim se utiče i na kvalitet dobijenog dela.



MERNI I SENZORSKI SISTEMI

- Tačnost i kvalitet predmeta obrade direktno zavise od tačnosti pozicioniranja radnog stola (alata)
- Tačnost pozicioniranja radnog stola (alata) zavisi od mernog i senzorskog sistema

MERNI I SENZORSKI SISTEMI

- Osnovna funkcija senzora kod cnc sistema je provera dimenzija radnog predmeta, definisanje korekcije alata i detekcija loma alata.
- Pored toga senzori se koriste i za detekciju prisustva radnog predmeta, fino podešavanje radnog predmeta u steznom alatu.

MERNI I SENZORSKI SISTEMI - ENKODERI

Enkoderi su merni uređaji koji služe za merenje broja obrtaja, kao merači ugla pomeranja, registarski elementi smeru obrtanja.

Podela enkodera:

- inkrementalni,
- dekrementalni i
apsolutni (redundantni)



MERNI I SENZORSKI SISTEMI - ENKODERI

Inkrementalni enkoderi služe za klasično brojanje obrtaja vratila motora i spojeni su na sam motor. Ovi enkoderi broje od nule pa na gore i svaki obrtaj je novi broj impulsa. Tačnost očitavanja zavisi od rezolucije (npr. 1000 impulsa). Da bi se odredio broj obrtaja potreban je i brojački element jer sam enkoder to nije.



MERNI I SENZORSKI SISTEMI - ENKODERI

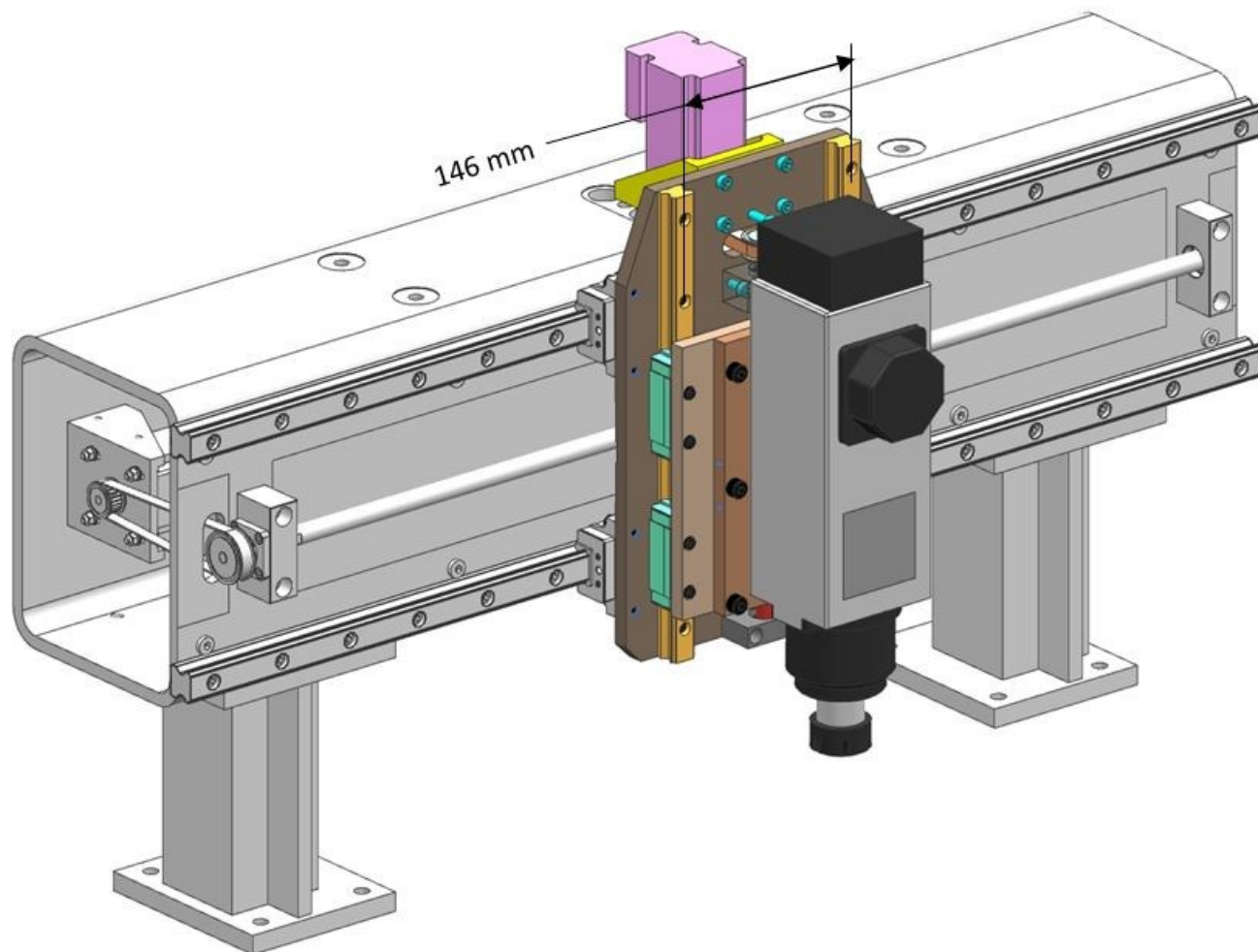
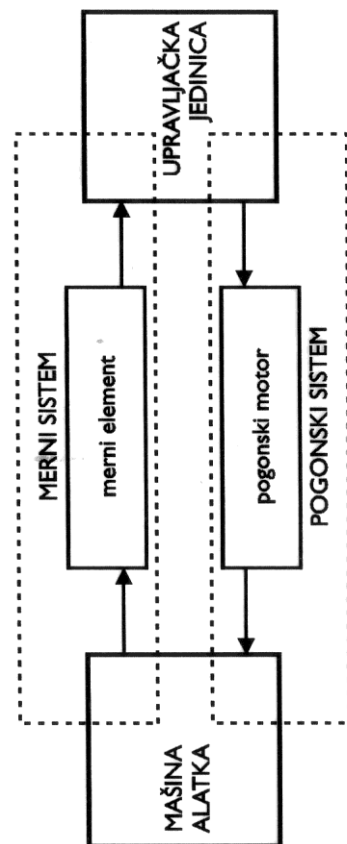
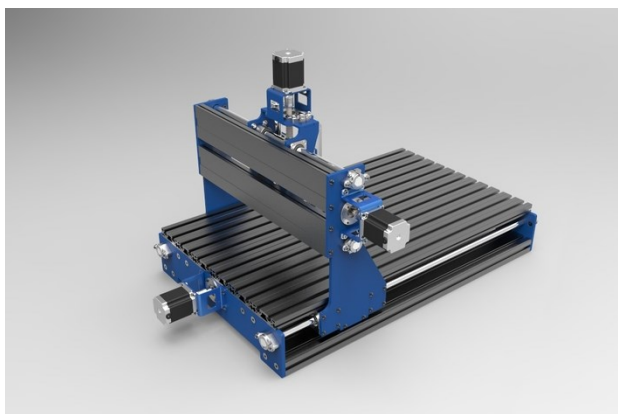
Dekrementalni enkoder služi za brojanje sa registrovanjem smeru i može imati više kanala

MERNI I SENZORSKI SISTEMI - ENKODERI

Apsolutni (redundantni enkoder) služi za merenje ugla pomeranja sa praćenjem poslednje pozicije • Primer: Ukoliko je uređaj rotirao za 90 stepeni i tu se zadržao obavljajući neku funkciju apsolutni enkoder pamti da je stao na pomeranju od 90 stepeni i ako se pomeri još 15 stepeni zna da se trenutno nalazi na 105 stepeni od referentnog položaja.

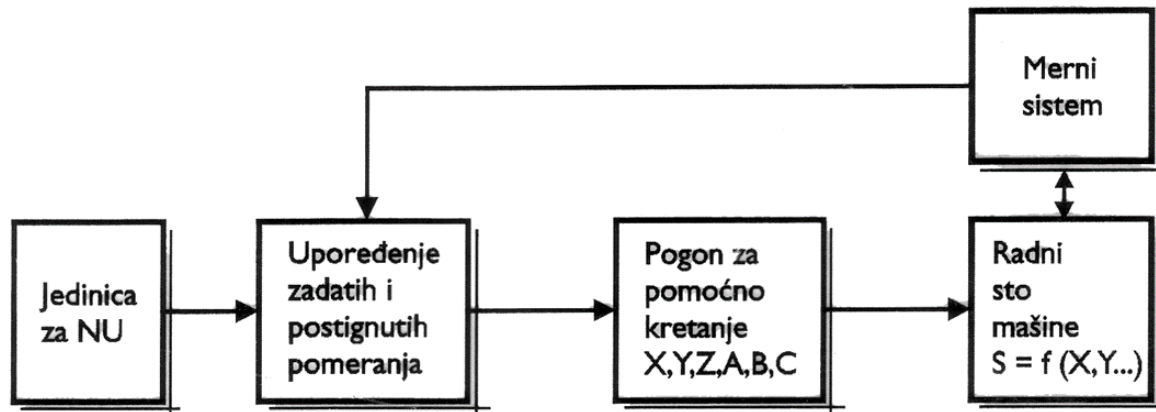
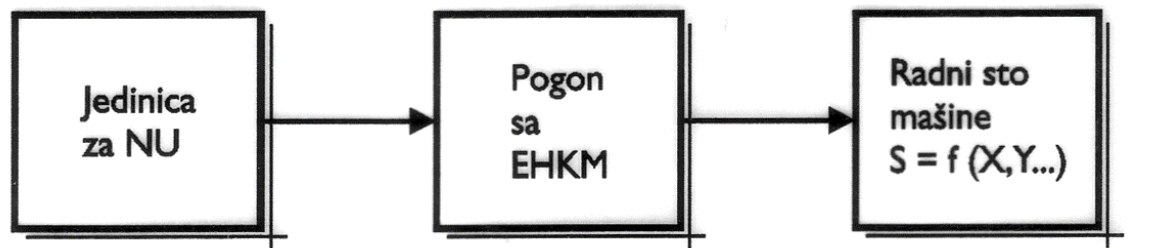
SISTEM AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA

❖SISTEM NUMERIČKOG UPRAVLJANJA



SISTEM AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA

❖ SISTEM NUMERIČKOG UPRAVLJANJA

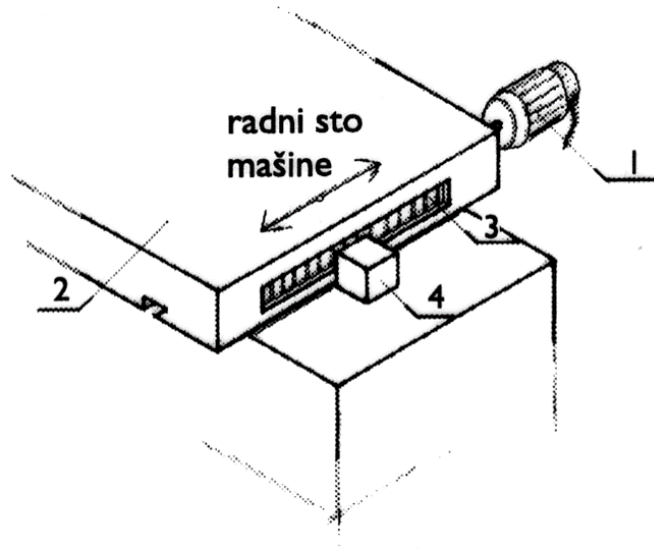


SISTEM AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA

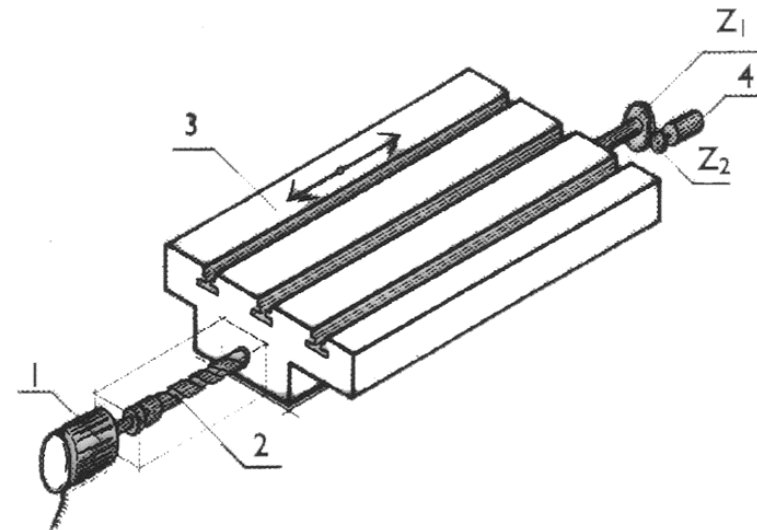
❖SISTEM NUMERIČKOG UPRAVLJANJA

MERENJE PREDENOG PUTA

❖direktno



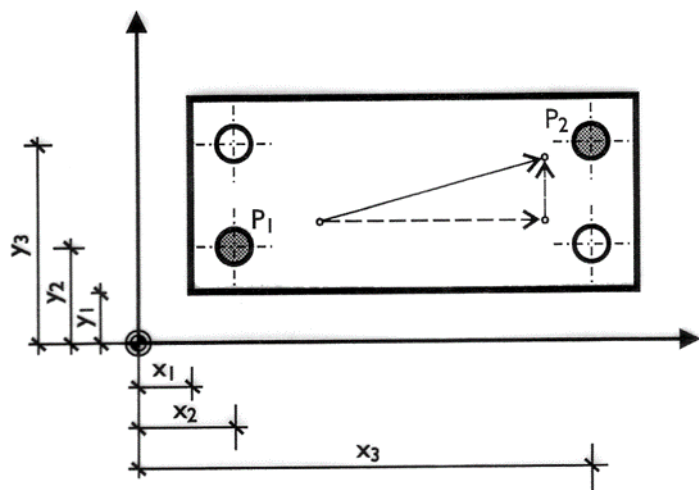
❖indirektno



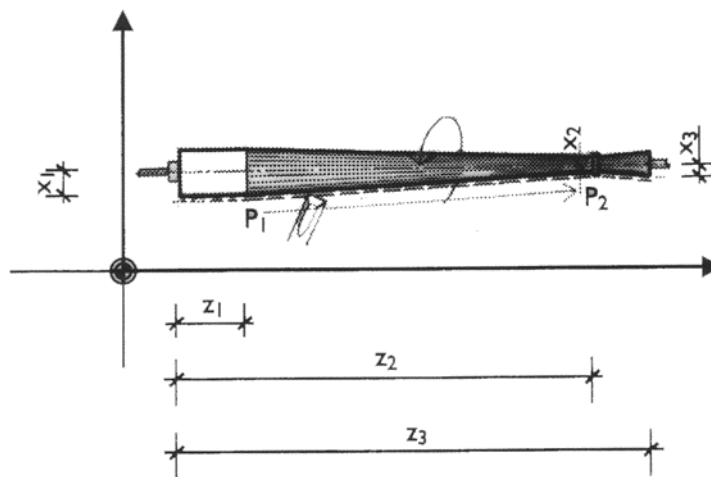
SISTEM AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA

❖ VRSTE NUMERIČKOG UPRAVLJANJA PREMA SLOŽENOSTI KRETANJA

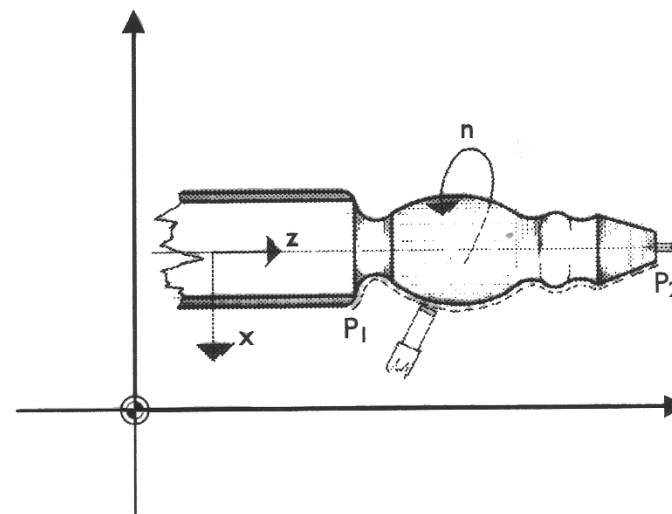
od tačke do tačke



❖ na putu

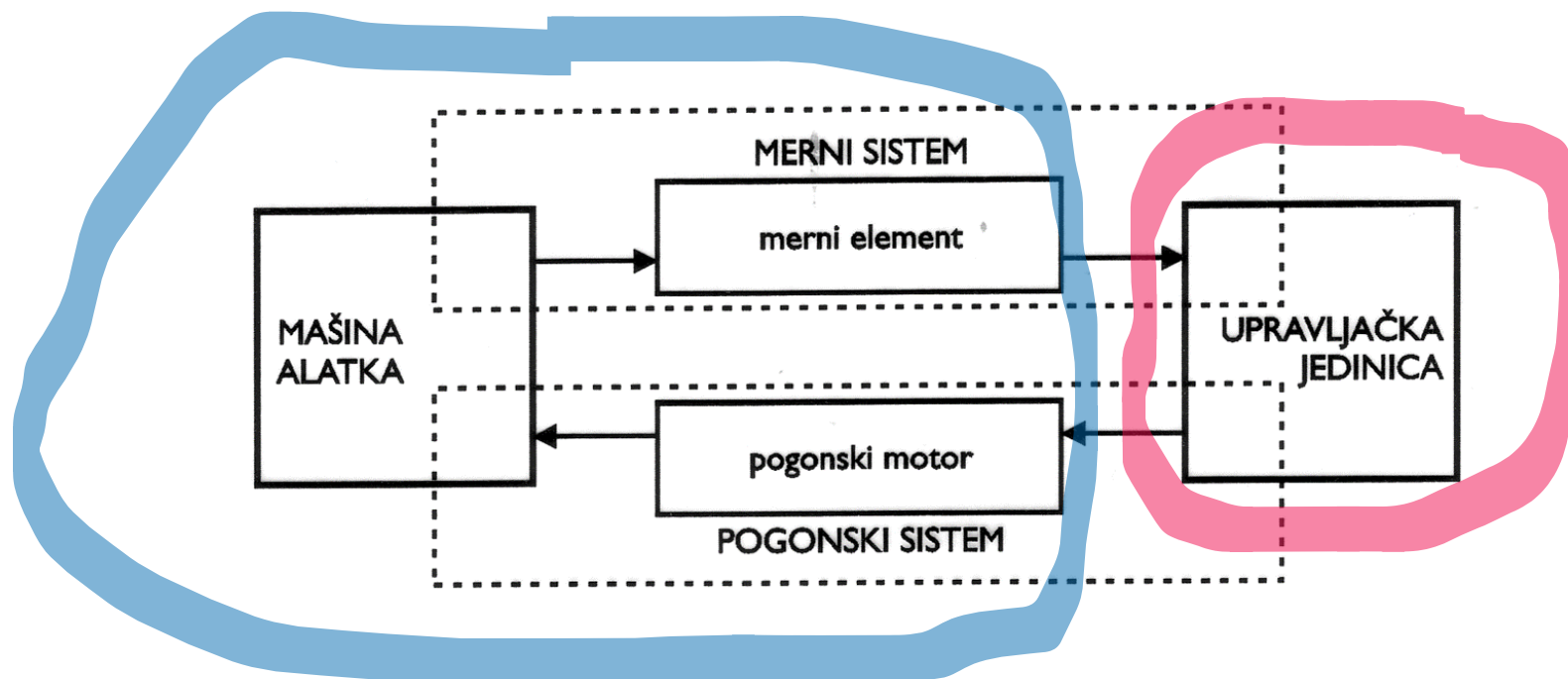


❖ konturno



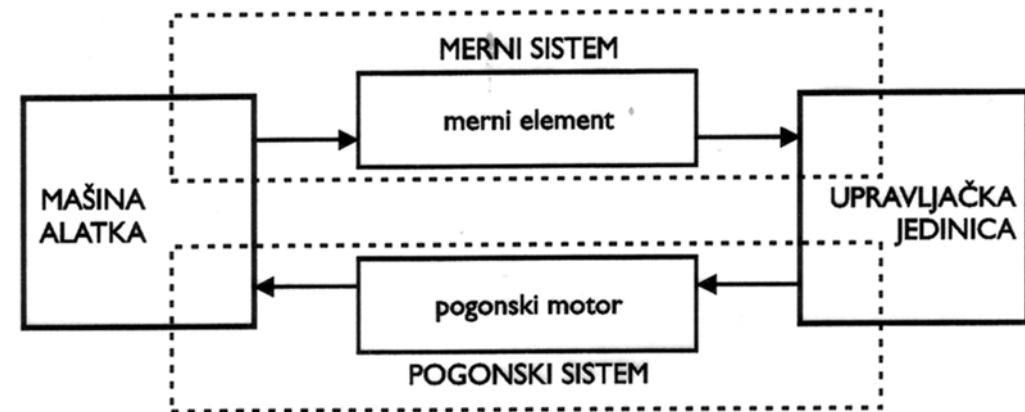
STRUKTURA NUM

UPRAVLJAČKI DEO
UPRAVLJANI DEO



UPRAVLJAČKA JEDINICA

UJ prosleđuje upravljački signal za sve ose do regulatora koji se pojačava radi upravljanja pogonskim motorima koji preko recirkulacionog prenosnika pozicioniraju radni sto tj. nosač alata.



Upravljačka jedinica (eng. Machine Control Unit MCU) predstavlja srce CNC sistema. Koristi se za:- čitanje kodiranih instrukcija,- dekodiranje kodiranih instrukcija,- izvođenje interpolacije u cilju izvršavanja komandi za osna kretanja,- primanje povratnih signala pozicija i brzina za svaku radnu osu- uvođenje pomoćnih kontrolnih funkcija (SHP, zamena alata itd.)