

MAŠINSKI FAKULTET U BEOGRADU KATEDRA ZA PROIZVODNO MAŠINSTVO	Student: _____ Broj indeksa: ____ / ____ Broj grupe: ____
<b>Predmet: MAŠINE ALATKE</b> <b>Drugi modul: Pomoćna kretanja</b>	Asistent: _____ Školska godina: ____ / ____

## ZADATAK ZA SAMOSTALAN RAD

### A2: POMOĆNA KRETANJA

Glavna tema u ovom modulu je konfigurisanje pomoćnih kretanja zadate numerički upravljane mašine alatke za obradu rezanjem. Od toga treba detaljnije razraditi jednu (zadatu) osu, zatim deo noseće strukture između te ose i temelja, a onda i podsklop noseće strukture, podmetača i temelja. U ovom modulu razmatraju se samo translatorsna pomoćna kretanja. Zadnji zadatak se odnosi na hidraulične prenosnike sa hidrauličnom pumpom konstantnog kapaciteta.

Ako osa ima translatorsni motor, onda se obično kaže da je ta osa bez zavojnog vretena. Vođica je tada obično kotrljajna. Pokretnih delova nema mnogo. Takva mašina je obično brzohodna, sa malim silama rezanja. Ako osa ima obrtni motor, onda je ona sa tradicionalanom strukturom: Servomotor, (sigurnosna) spojnica, (sinhroni remeni prenosnik), recirkulaciono zavojno vreteno sa uležištenjem i navrtkom i vođica, ranije češće klizna, sada češće kotrljajna.

Ubrzanja na mašinama sa obrtnim motorima teže premašuju 1g, nego na mašinama sa translatorsnim.

Tako se zadaci ovde mogu razvrstati u dve osnovne grupe: Za brzohodne ose sa translatorsnim motorima i sporohodnije ose sa obrtnim. U svakom slučaju svaka od ovih osa ima dva režima rada: Pozicioniranje (brzi hod) i interpolaciju (radni hod).

### Z1. ENERGETSKI BILANS I KINEMATIKA POMOĆNIH KRETANJA

Razmatra se pomoćno kretanje numerički upravljane mašine alatke: \_\_\_\_\_, sa strukturom \_\_\_\_\_, osa \_\_\_\_\_. Od vrste motora zavisi koncepcija cele ose po ustaljenoj praksi za koncipiranje numerički upravljanih mašina alatki. Za obrtni motor aktuator je potreban da se ostvari pravolinijsko kretanje po zadatoj osi.

Koncepcija ose: 01-obrtni motor ; 02-translatorsni motor .

Vrsta motora za 01: DC servo ; AC servo ; EKM ; Vrsta motora za 02: Asinhroni ; Sinhroni .

Razmak vođica \_\_\_\_\_ mm; hod klizača \_\_\_\_\_ mm; masa klizača \_\_\_\_\_ kg.

Ostalo:  $v_{s(BH)} \equiv v_{sp}$  \_\_\_\_\_ m/min;  $v_{s(RH) \max} \equiv v_{sr}$  \_\_\_\_\_ m/min;  $\Delta$  \_\_\_\_\_  $\mu$ m;  $L_h$  \_\_\_\_\_ h.

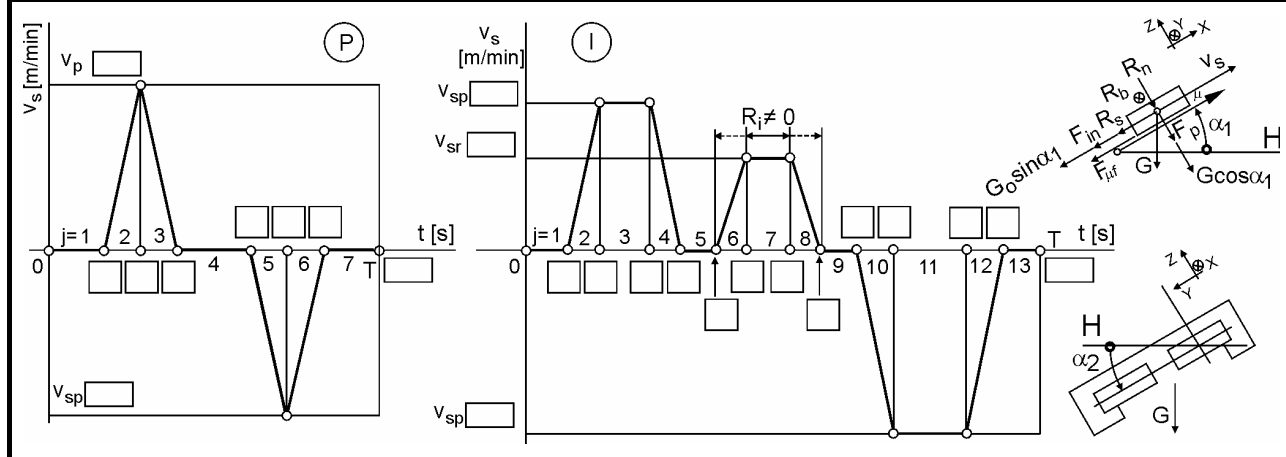
Projektni režim rada elektromehaničkog prenosnika propisuje se tablično i kao profil brzine  $v_s$  i pojedinih opterećenja za jedan računski period  $T$ . Tu treba uočiti vreme pozicioniranja, vreme mirovanja i vreme interpolacije. Iza toga se izračunava opterećenje prenosnika od težina, trenja, inercije i sila iz procesa, za svaku fazu rada.

Projektni režim rada elektromehaničkog prenosnika za pomoćno kretanje. Oznake: j: redni broj faze u računskom periodu T; H horizontala.

$R_n/R_s =$  \_\_\_\_\_;  $R_b/R_s =$  \_\_\_\_\_;  $R_s =$  \_\_\_\_\_ N;  $t_g =$  \_\_\_\_\_;  $m =$  \_\_\_\_\_ kg;  $F_p =$  \_\_\_\_\_ N;  $g =$  \_\_\_\_\_ m/s<sup>2</sup>;

$F_{uf} =$  \_\_\_\_\_ N;  $\alpha_1 =$  \_\_\_\_\_ °;  $\alpha_2 =$  \_\_\_\_\_ °.

Profili brzine za projektne režime rada elektromehaničkog prenosnika. P: Tipični profil za režim pozicioniranja, I: Tipični profil za režim pozicioniranja i interpolacije.



Potrebno je:

- Izračunati ubrzanja i sastaviti projektni dijagram inercionih sila za jedan period T.
- Sastaviti projektne dijagrame za jedan period T ostalih pojedinačnih opterećenja klizača:  $R_s(t)$ ,  $R_b(t)$ ,  $R_n(t)$ ,  $G(t)\cos\alpha_1$ ,  $G_o(t)\sin\alpha_1$ ,  $F_p(t)$ ,  $F_{uf}(t)$ .
- Sastaviti projektne dijagrame ukupnih opterećenja klizača za jedan period T u pravcima X, Y, Z ( $R_x(t)$ ,  $R_y(t)$ ,  $R_z(t)$ ) i izračunati ekvivalentna opterećenja klizača u ta tri pravca.

## Z2. VOĐICE

Polazni podaci za vođice: Tip vođice:  klizna /  kotrljajna; Oblik vođice: \_\_\_\_\_;

$\mu =$  \_\_\_\_\_; Ostalo: \_\_\_\_\_

Potrebno je:

- Skicirati u razmeri sklop razmatrane ose i formirati model za identifikaciju vođice.
- Odabrati dve projektne pozicije napadne tačke sila  $R_s$ ,  $R_b$ ,  $R_n$  merodavne za identifikaciju vođice.
- Izračunati ekvivalentno opterećenje vođice i potrebnu vučnu silu.
- Dimenzionisati vođicu, odnosno, izabrati komponente, ako postoje u katalogu, za zadato opterećenje.

## Z3. ELEKTROMEHANIČKI PRENOSNIK ZA ZADATU OSU

Za zadate uslove eksploatacije potrebno je konfigurisati elektromehanički prenosnik. Konfigurisanjem treba obuhvatiti:

- Izbor motora.
- Izbor ostalih potrebnih elemenata aktuatora: \_\_\_\_\_.
- Merni lanac za aktuator i vođice.
- Izbor i raspored komponenata za merni sistem.
- Izradu sklopnog crteža i crteža karakterističnih podsklopova sklopa: \_\_\_\_\_.
- Izrada tehničkog opisa i sastavnice za razrađeni sklop.

## Z4. OSLONCI I TEMELJI

Razmotriti preporuke za izbor oslonaca i dimenzionisanje temelja za ovu mašinu. Odrediti i približan očekivan gabarit cele mašine, proceniti joj masu i karakteristične slučajeve opterećenja temelja. Na osnovu ove analize treba uraditi sledeće:

- Sprovesti osnovni proračun oslonaca i temelja. Izabrati podmetače i dimenzionisati temelj.
- Nacrtao podsklop temelja, podmetača i dela mašine koji je bliži razmatranoj osi.

## Z5. HIDRAULIČNI PRENOSNICI ZA PRAVOLINIJSKO KRETANJE SA PUPMOM KONSTANTNOG KAPACITETA

Konfiguriraju se sledeće hidroinstalacije: PI-primarna; SI-sekundarna; SR-sekundarna sa redukujućim ventilom. Za PI i SI zadaje se srednji očekivani režim, a za SR granični. U ovom slučaju je:

Za instalacije: PI i SI				Za instalaciju SR			
$F_{sr}[N]$	$v_{sr} [m/min]$	$p_p [bar]$	Komora	$F_G[N]$	$v_G [m/min]$	$p_p [bar]$	Komora

Mehanički, hidraulični i volumetrijski gubici se ne računavaju.

Potrebno je:

- Odabrati hidrocilindar za svaku instalaciju i propisati parametre ventila.
- Nacrtao šeme sve tri instalacije.
- Nacrtao karakteristike ovih instalacija:  $v(F)$ ;  $P_i(F)$ ;  $\eta_n(F)$ .

## OPŠTE NAPOMENE:

- 1) Zadaci se rade samostalno, a urađeni povezuju u elaborat, koji se overava na kraju ovog modula. Forma elaborata se zadaje u okviru uputstva za izradu zadatka. Crteži se savijaju i povezuju tek pri overi elaborata.
- 2) Obavezno je redovno pohađanje vežbi, isključivo sa svojom grupom.
- 3) Rok za završetak ovog zadatka je kraj tekućeg modula, tekuće školske godine.
- 4) Moguće je neki zadatak, ili njegov deo, raditi originalnim postupkom, o čemu se pravi dogovor sa asistentom.
- 5) Literatura: Udžbenici i beleške sa predavanja iz Mašina alatki i Tehnologije mašinogradnje, TehnEduSis i dopunski, po sugestiji asistenta, ili po sopstvenom izboru.
- 6) Korisni podaci mogu da se nađu na adresama: <http://cent.mas.bg.ac.yu/>, ili <http://www.mas.bg.ac.yu/>

Legenda: ■ - obavezno □ - neobavezno ☒ - obavezno, dodatno

Predmetni nastavnik

U Beogradu, 20.10.2005. godine

Prof dr Miloš Glavonjić