

PRAVICA LUKA 3.AUT2 AUTOMATIKA 0036427896	FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA ZAGREB ZAVOD ZA ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJU	08.06.2009
	OSNOVE MEHATRONIKE	
	Vježba br. 6: Regulacija pozicije rotacijskog elektromehaničkog sustava SRV02 -implementacija i provjera sinteze regulatora-	

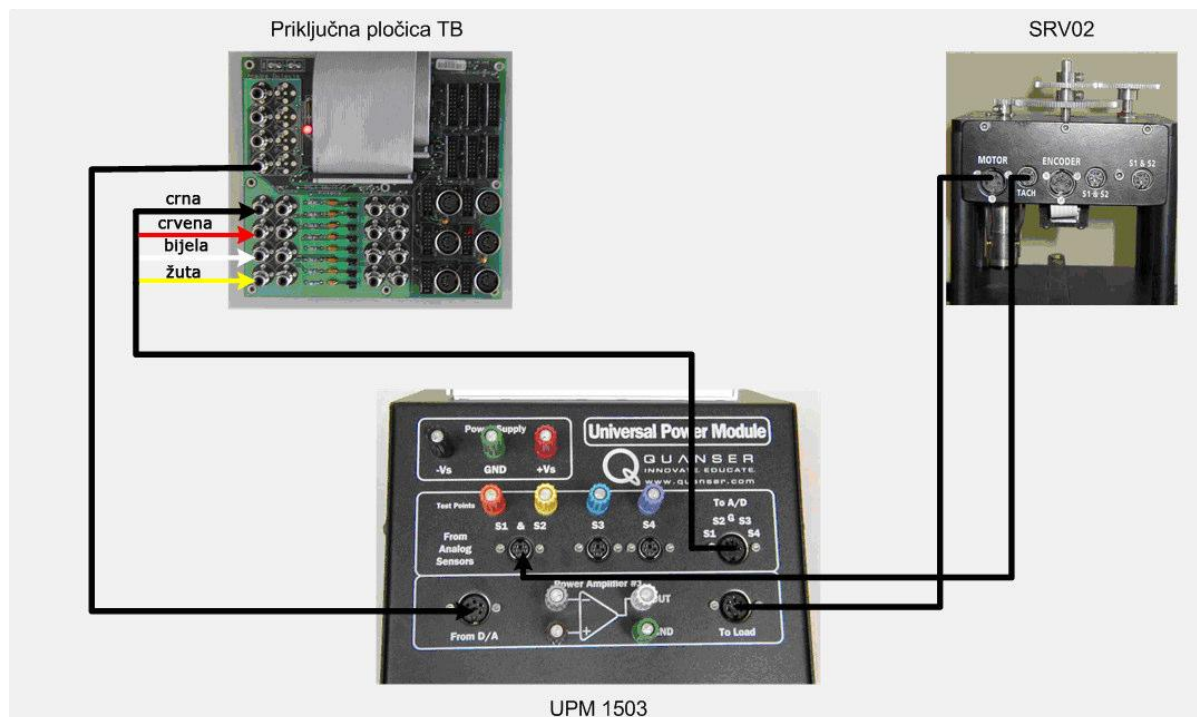
6.1. Uvod

Cilj je ove laboratorijske vježbe potvrditi ispravnost dobivenih rezultata u laboratorijskoj vježbi br. 5. na stvarnom modelu. Pri tome je potrebno služiti se prije stečenim znanjima o povezivanju računala sa elektromehaničkim sustavom SRV02 te izradi potrebnih modela unutar „Simulink“ okruženja. Također, cilj je upoznati sa postupkom implementacije regulatora pozicije na stvarnom modelu.

6.2. Teoretski prikaz i razrada problema

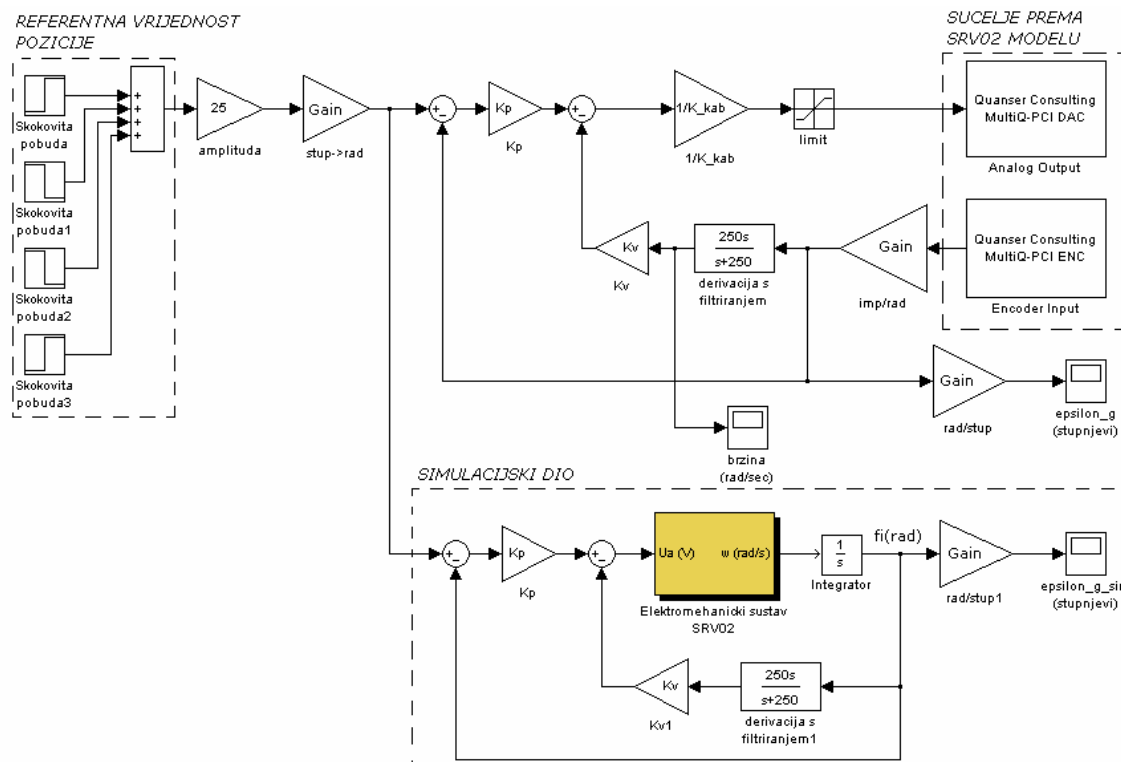
6.2.1. Pokus 1 : Implementacija i provjera sinteze regulatora pozicije rotacijskog elektromehaničkog sustava SRV02

Na temelju prije stečenih znanja potrebno je fizički povezati računalno i elektromehanički sustav SRV02 (sl.6.1.)



Sl.6.1. Shema spoja računala i elektromehaničkog sustava SRV02

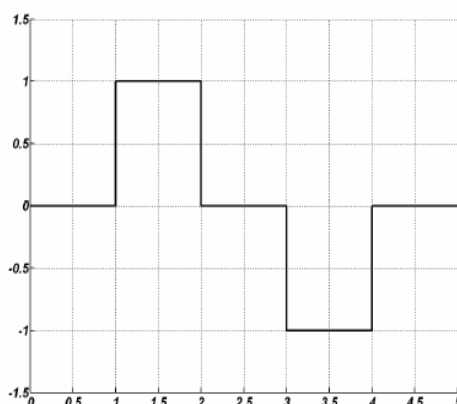
te izraditi model upravljanja pozicijom elektromehaničkog sustava SRV02. Model se izrađuje unutar „Simulink“ okruženja tako da se koristi regulator pozicije projektiran u prethodnoj vježbi. Također, radi potrebe analize potrebno je ostvariti dva regulatora, jedan koji će regulirati stvarnim sustavom a drugi matematičkim modelom sustava. Model tada možemo prikazati sl.6.2.



Sl.6.2. Model upravljanja pozicijom elektromehaničkog sustava SRV02

Nakon što se model prikaže uz pomoć blokovskih elemenata iste je potrebno pravilno podesiti. Za to se, također, služimo znanjima i vještinama stečenim u prije odrađenim vježbama.

Potom je potrebno podesiti i željeni profil pozicije elektromehaničkog sustava SRV02. On je dan na sl.5.3. i pri tome smo model tako podesili da se profil pozicije množi s faktorom „25“ što tada odgovara željenom zakretu osovine izraženog u stupnjevima.



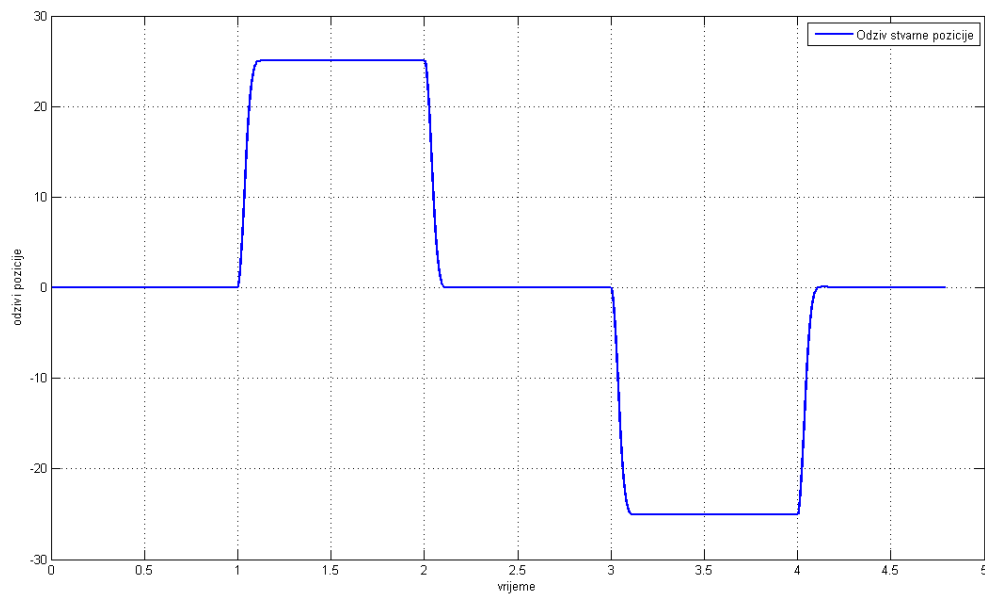
Sl.5.3 Željeni profil pozicije elektromehaničkog sustava SRV02

Zatim je potrebno, uz pomoć „WinCon“ paketa provjeriti model u stvarnom vremenu te rezultate usporediti matematičkim modelom.

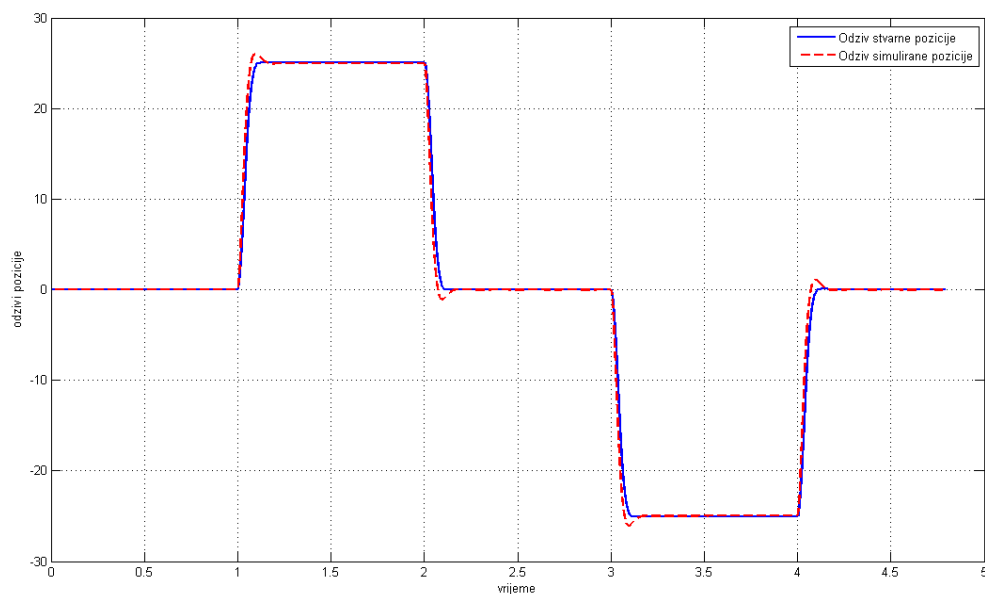
6.3. Prikaz dobivenih rezultata

6.3.1. Pokus 1 : Implementacija i provjera sinteze regulatora pozicije rotacijskog elektromehaničkog sustava SRV02

U svrhu provjere sinteze regulatora snimili smo slijedeće odzive:

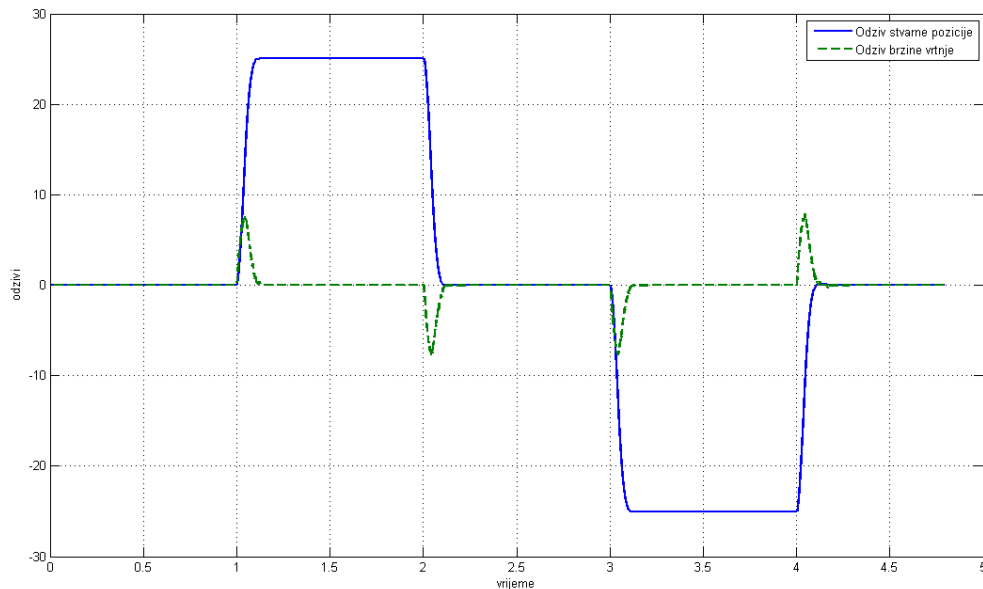


Sl.5.4. Odziv stvarne pozicije na ulaznu test pobudu

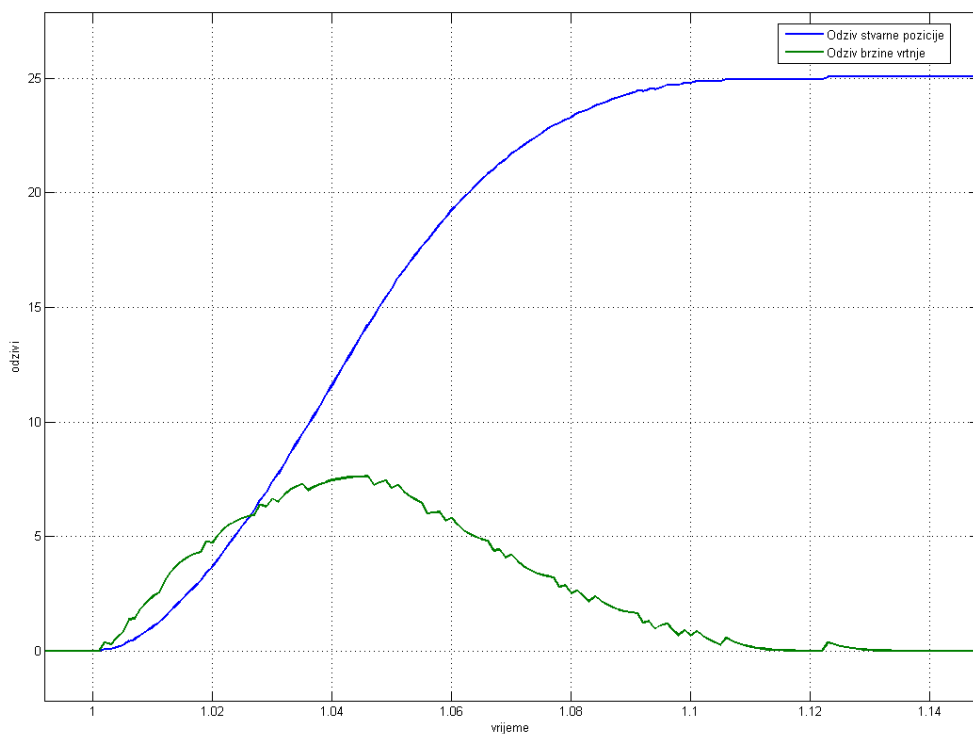


Sl.5.5. Odziv stvarne i simulirane pozicije na ulaznu test pobudu

Prema snimljenim odzivima danim na sl.5.4. i sl.5.5 možemo uočiti kako odziv stvarne pozicije nema nadvišenja za razliku od odziva simulirane pozicije. To je zbog toga što smo u matematičkom modelu elektromehaničkog sustava SRV02 napravili određena zanemarenja jer su vremenske konstante stvarnog sustava poprilično male. Također, usporedili smo odziv stvarne pozicije i brzine vrtnje prema sl.5.6 te sl.5.7.



Sl.5.6. Odziv pozicije i brzine vrtnje



Sl.5.7. Uvećani prikaz prijelazne pojave brzine vrtnje

6.4. Zaključak

6.4.1. Pokus 1 : Implementacija i provjera sinteze regulatora pozicije rotacijskog elektromehaničkog sustava SRV02

Granična frekvencija zatvorenog sustava regulacije, odnosno širina frekvencijskog pojasa regulacije pozicije iznosi $\omega_b = 44,36 \text{ rad/s}$, dok kod regulacije brzine vrtnje ona iznosi $\omega_b = 139,28 \text{ rad/s}$. Fizikalno objašnjenje ovoga leži u tome što je granična frekvencija zatvorenog regulacijskog kruga povezana sa presječnom frekvencijom otvorenog regulacijskog kruga preko izraza (6-1)

$$\omega_b \approx (1.2 \div 1.5)\omega_c \quad (6 - 1)$$

A presječna je frekvencija otvorenog regulacijskog kruga povezana sa vremenom prvog maksimuma t_p izrazom (6-2)

$$\omega_c \approx \frac{3}{t_p} \quad (6 - 2)$$

Što znači da je razlika ove graničnih frekvencija zatvorenih sustava upravljanja uvjetovana zahtjevom za vremenom prvog maksimuma. Kako su zahtjevi za vremenom prvog maksimuma drugačiji tako se i granične frekvencije razlikuju.

U ovoj smo vježbi koristili enkoder kao mjerni član pozicije, iz kojeg smo deriviranjem dobili brzinu vrtnje. Na priloženim odzivima sa sl.5.6. i sl.5.7. vidimo kako to i nije idealno rješenje. Kako bi to izbjegli mogli smo koristiti tahogenerator kao izravni član za mjerenje brzine vrtnje. Vrijednost koju nam daje tahogenerator prvo je potrebno pomnožiti sa njegovom konstantom $1000/1.5$ a zatim sa konstantom prijenosnog omjera zupčanika $1/14$ kako bi dobili stvarnu brzinu vrtnje.