

PRAVICA LUKA 3.AUT2 AUTOMATIKA 0036427896	FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA ZAGREB ZAVOD ZA ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJU	25.03.2009.
	<b>OSNOVE MEHATRONIKE</b>	
	Vježba br. 2:  <b>Integracija WinCon programske podrške za rad u realnom vremenu i rotacijskog elektromehaničkog sustava SRV02</b>	

## 2.1. Uvod

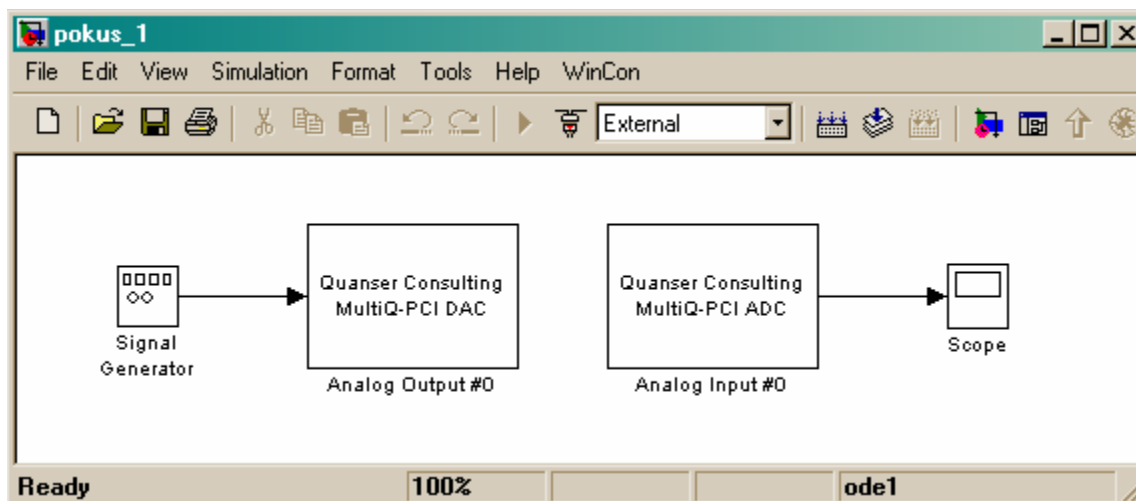
Cilj je ove laboratorijske vježbe bio upoznati se laboratorijem, odnosno opremom i alatima kojima ćemo se služiti prilikom odrade slijedećih laboratorijskih vježbi. Kako bi to uspješno napravili prvi nam je zadatak bio uz pomoć ispitnog signala provjeriti fizičku objekta upravljanja i upravljačkog uređaja. Potom smo na drugom zadatku vršili on-line upravljanje objektom i uz to provjerili ispravnost mjernih uređaja modula SRV02.

## 2.2. Teoretski prikaz i razrada problema

### 2.2.1. Pokus 1. - Analogna petlja

Oprema koju smo ispitivali je MultiQ-PCI Terminal Bord i to na način da provjerimo ispravnost analognih ulaza i izlaza. Kako bi to ispitali koristili smo programsko okruženje MATLAB/Simulink koji sadrži paket WinCon.

Da bi pokus uspješno proveli prvo smo napravili odgovarajući model unutar Simulinka i pri tome smo koristili dva bloka iz paketa WinCon, a to su blokovi „Anlog input“ i „Analog output“. Blokove smo povezali na način da uz pomoć generatora signala odašiljemo ispitni signal na blok „Analog Output“ a potom sa bloka „Analog Input“ snimamo dobiveni signal, kako što je prikazano sl.2.1.



Sl. 2.1. korisnički model pokusa 1.

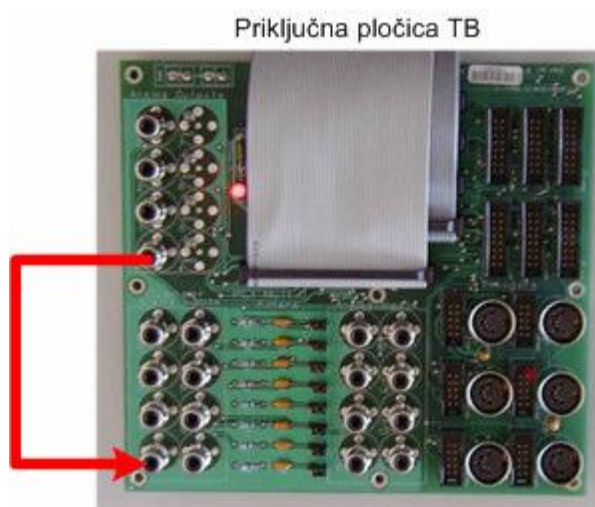
Blok „Analog Output“ nam služi da bi smo uz pomoć programskog okruženja WinCon mogli slati digitalni signal sa računala na analogne izlaze priključne pločice TB, MultiQ-PCI Terminal Bord. To znači da blok „Analog Output“ vrši D/A pretvorbu a pri podešavanju njegovih parametar moramo paziti parametar *Chanel(s) to Use* jer on označava redni broj izlaza na kojeg signal šaljemo.

Blok „Analog Input“ nam služi u obrnutu svrhu, odnosno za dohvat analognog signala sa ulazom priključne pločice TB. To znači da blok „Analog Input“ vrši A/D pretvorbu a pri podešavanju njegovih parametar moramo paziti parametar *Chanel(s) to Use* jer on označava redni broj ulaza sa kojeg signal dohvaćamo.

Računalo je povezano fizičkom vezom sa priključnom pločicom.

To znači da je osnovna funkcija analognih ulaza kanala prikupljati analogne veličine kao rezultate mjerenja a to ostvarujemo električnom vezom između mjerene veličine i analognog ulaza. Obrnuto tome, osnovna je funkcija analognih izlaznih kanala slanje analognih veličina upravljačkih ili ispitnih signala a nju ostvarujemo električnom vezom između upravljane veličine i analognih izlaza. Pri ostvarivanju obje veze moramo paziti na moguće na slaganje reda električnih veličina ulaza i izlaza koje želimo povezati pa se pri tome moramo koristiti univerzalnim modulom za napajanje UPM 1503.

Također je potrebno napraviti i fizičku (električnu) vezu između ulaza priključne pločice na koji ispitni signal dovodimo i izlaza priključne pločice s kojeg signal želimo dohvatiti. Kako smo odabrali ulaz #0 i izlaz #0 tada smo njih i povezali na način prikazan sl.2.2.



Sl. 2.2. prikaz izvedbe fizičke (električne) veze

Na kraju nam je još samo preostalo unesti odgovarajuće parametre u naš korisnički model i pri tome smo pazili da naš ispitni signal amplitudno ne premašuje iznos od 6 V jer je to ograničenje koje postavlja priključna pločica.

### 2.2.2. Pokus 2. - Testiranje mjernih članova SRV02 elektromehaničkog rotacijskog modula

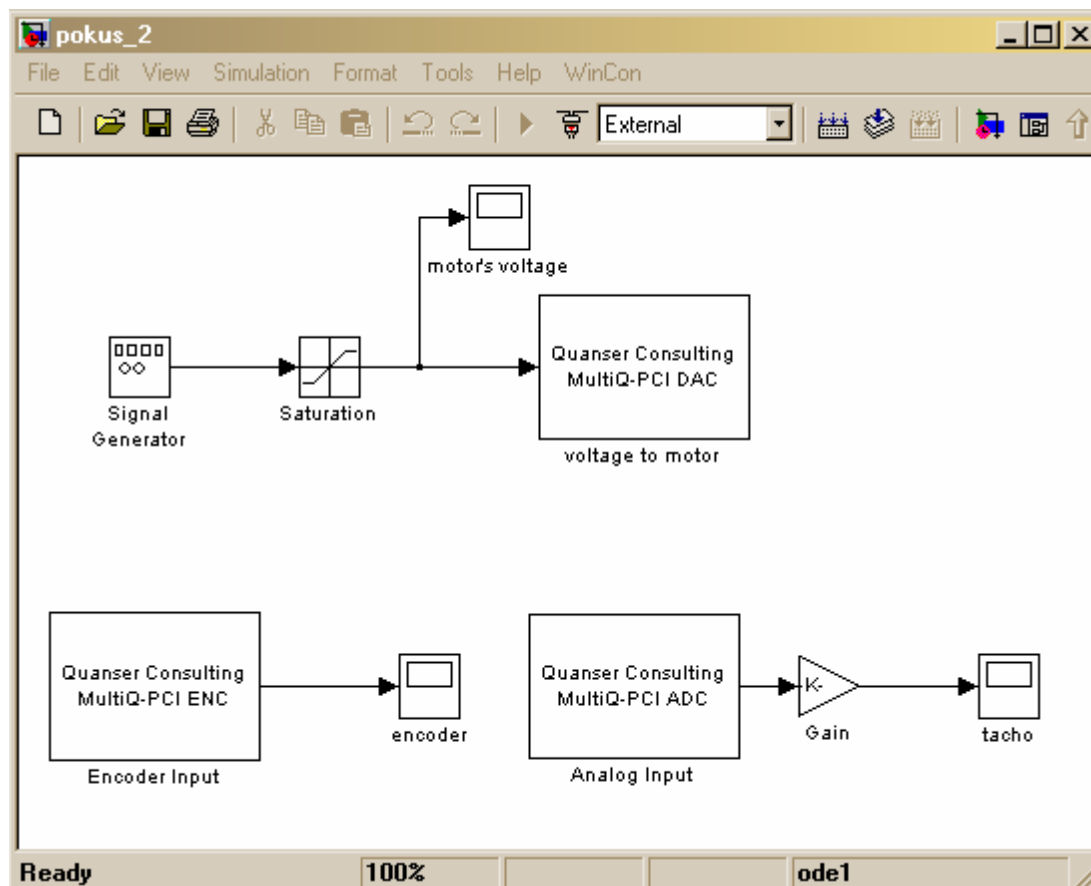
Na temelju stečenih znanja i vještina sa pokusa 1. prvo povezujemo računalu sa objektom upravljanja – modul SRV02 kako je to prikazano sl.2.3.



Sl. 2.3. prikaz fizičke veze računala sa modulom SRV02

Pri tome smo ostvarili tri veze između računala i modula SRV02 a to su: slanje upravljačkog signala sa računala na aktuator modula SRV02 te slanje mjernih signala sa tahogeneratora i enkodera modula SRV02 prema računalu.

A korisnički model pokusa 2 izrađujemo unutar Simulink okruženja kako je to prikazano s.2.4.



Sl. 2.4. korisnički model pokusa 2.

Pri tome koristimo signalni generator s kojeg odašiljemo upravljački signal na motor preko bloka „Analog Output“ a između moramo koristiti blok „Saturation“ kako bi ograničili iznos upravljačke veličine na dozvoljenu vrijednost. Mjerni signal enkodera dohvaćamo preko bloka „Encoder Input“ dok mjerni signal tahogeneratorski dohvaćamo preko bloka „Analog Input“ i prije prikaza množimo sa konstantom tahogeneratorske  $1/0.0015$  kako bi dobili ispravan prikaz brzine vrtnje tahogeneratorske.

Mjerni signal enkodera predstavlja digitalnu informaciju, odnosno broji impulse u ovisnosti o zakretu osovine spram nekog referentnog položaja. Broj impulsa nakon kojeg promatrana osovina dolazi u početni položaj određena je rezolucijom enkodera a ona u ovom slučaju iznosi 4096. Prema tome, ukoliko u nekom vremenskom intervalu  $T$  izmjerimo  $S$  impulsa tada će brzina vrtnje  $n$  osovine enkodera biti dana jednadžbom (2-1)

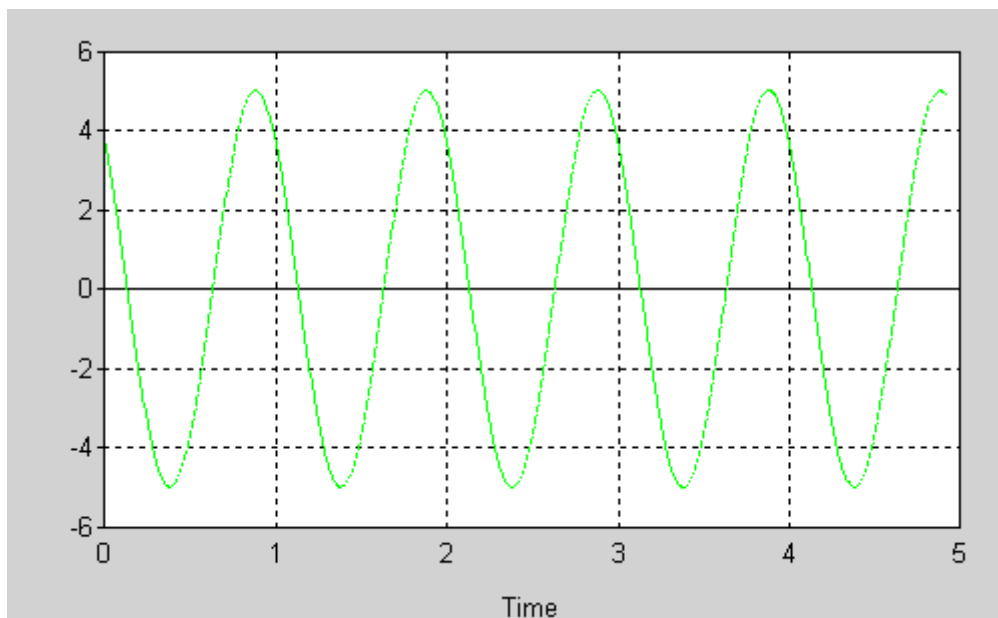
$$n = \frac{60 \cdot S}{4096 \cdot T} \text{ min}^{-1} \quad (2-1)$$

Što znači da kada bi htjeli vidjeti brzinu koju pokazuje enkoder naš korisnički model trebali bi proširiti tako da na izlaz bloka „Encoder Input“ spojimo derivator a potom i pojačanje  $60/4096$ . Tada bi na izlazu mogli snimati brzinu vrtnje osovine enkodera ali ne i motora jer je osovina motora spojena na osovину enkodera preko planetarnog prijenosnika omjera 14:1.

## 2.3. Prikaz dobivenih rezultata

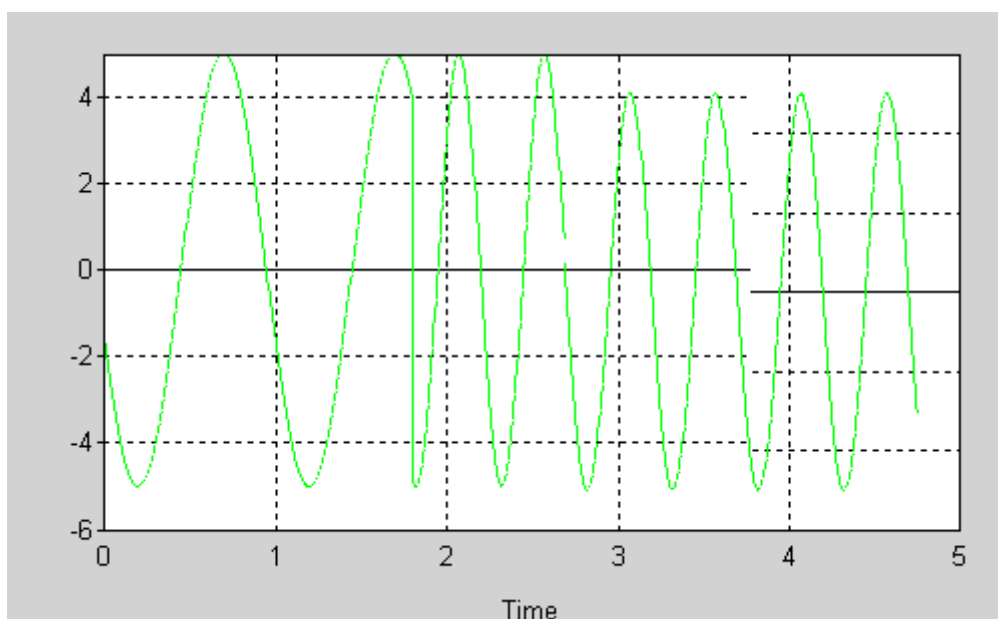
### 2.3.1. Pokus 1. - Analogna petlja

Valni oblik s analognog ulaza kada se analogna petlja testira ispitnim signalom  $5 \cdot \sin(2\pi t)$  dan je na sl.2.5.



Sl. 2.5. 1. valni oblik sa analognog ulaza

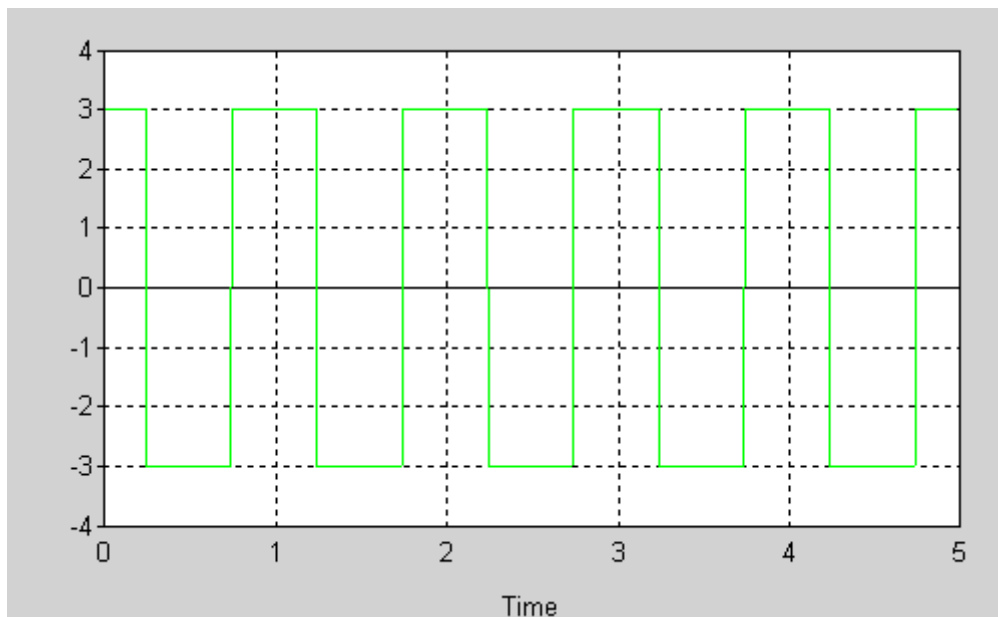
Valni oblik s analognog ulaza kada se analogna petlja testira ispitnim signalom  $5 \cdot \sin(2\pi t)$  a zatim od nekog trenutka  $4 \cdot \sin(4\pi t)$  dan je na sl.2.6.



Sl. 2.6. 2. valni oblik sa analognog ulaza

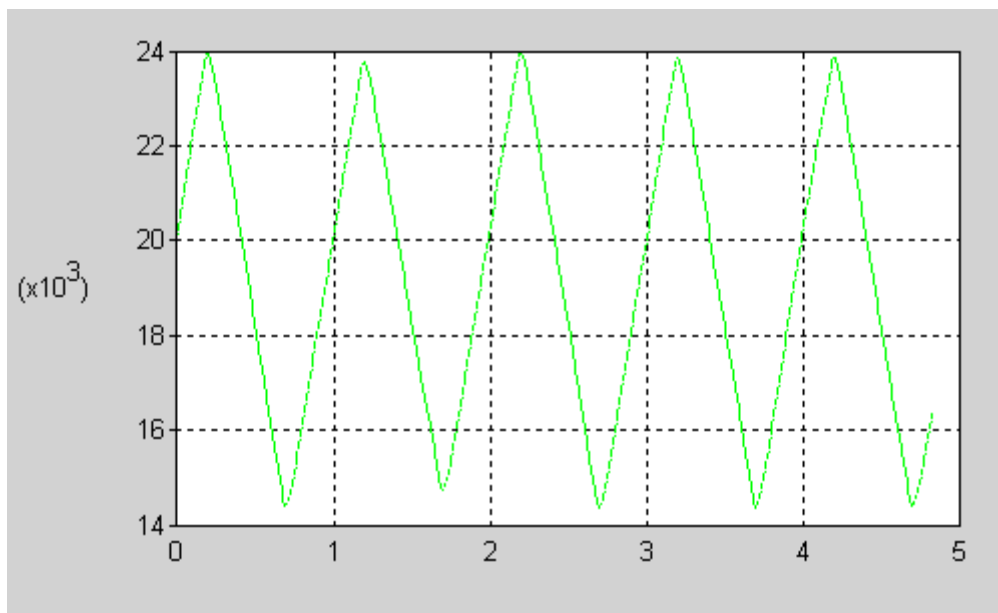
### 2.3.2. Pokus 2. - Testiranje mjernih članova SRV02 elektromehaničkog rotacijskog modula

Valni oblik napona s kojim se upravlja motor dan je na sl.2.7.



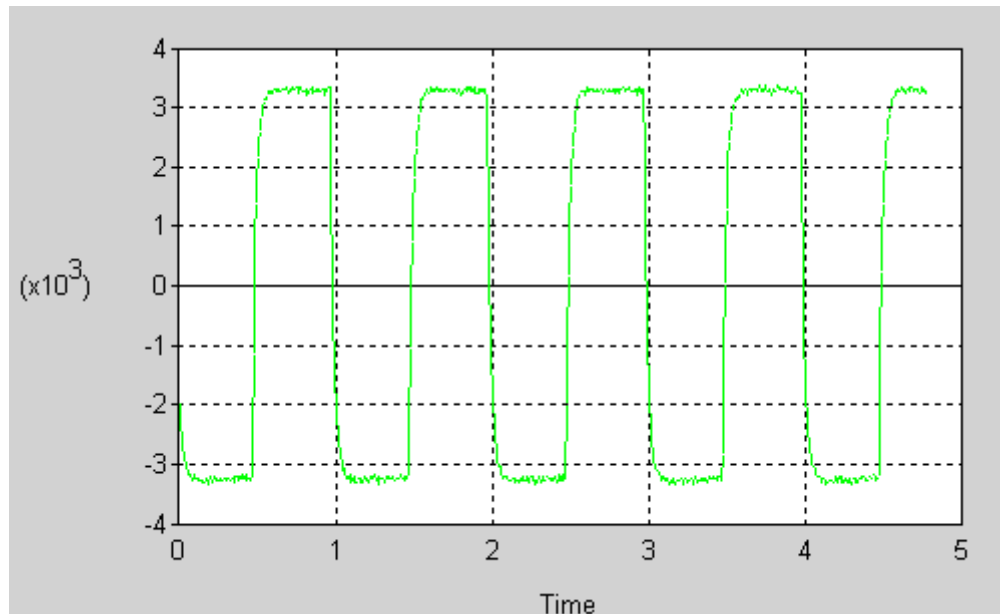
Sl. 2.7. napon na motoru

Valni oblik pozicije mjerene enkoderom dan je sl.2.8.



Sl.2.8. valni oblik sa enkodera

Valni oblik brzine vrtnje motora mjerene s tahogeneratorom dan je sl.2.9.



Sl.2.8. valni oblik sa tahogeneratora

## 2.4. Zaključak

Na ovoj smo se laboratorijskoj vježbi uvjerali u ispravnost opreme koju ćemo koristiti kroz daljnje laboratorijske vježbe ovog predmeta. Također, na ovoj vježbi smo upoznali programsko okruženje Simulink i paket WinCon u kojem ćemo stvarati modele te programsko okruženje WinCon uz pomoć kojeg ćemo stvoreni model primijeniti u stvarnosti u realnom vremenu.

Naučili na koji način se upravlja motorom te na koji način mjeriti brzinu vrtnje motora, a time ujedno i brzinu vrtnje osovine te na kraju kako mjeriti poziciju osovine.