Nelinearni sistemi 2

Projekat 1

Buck-Boost konvertor

Elektrotehnicki fakultet u Beogradu

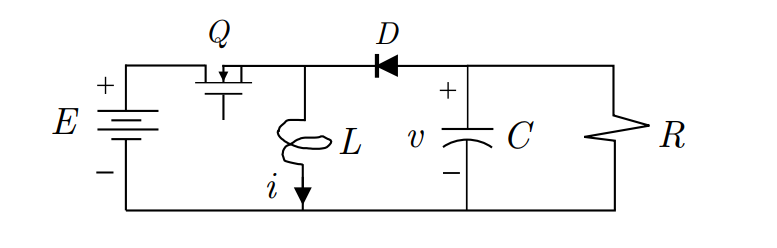
Viktor Todosijević

Marina Mojsilović

Uvod

1. Opis, namena, struktura buck-boost konvertora

Buck-Boost DC/DC konvertor je prekidački izvor napona .Pod pretpostavkom da su elementi kola idealni buck-boost konvertor se realizuje kao:

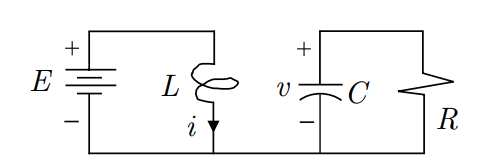


Svrha ovog kola je pojačanje (smanjenje) napona sa ulaza na izlazu tj potrošaču. U teoriji idealni buck-boost ima pojačanje od 0 do ∞.

Kažemo da je invertujući jer je napon na potrošaču obrnutog polariteta od napona izvora .

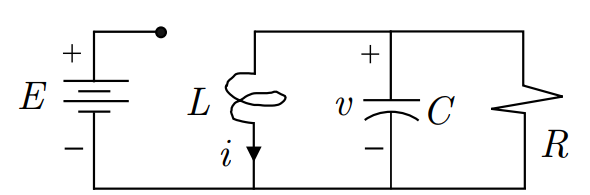
Princip rada je sledeći :

Kada tranzistor vodi dioda je inverzno polarisana i električno kolo možemo predstaviti kao:



Tokom ovog režima energija sa DC generatora E akumulira se na kalemu L. Energija sa kondenzatora C se troši na potrošaču R.

Kada dioda vodi tranzistor je isključen i ekvivalentna topologija kola postaje:



Tokom ovog perioda akumulisana energija sa kalema odlazi na kondenzator i potrošač .

Shodno tome, za duty cycle (u ekvejznu 0.5-1) vrši se pojačanje ulaznog napona a za (0.-0.5) smanjenje.

1. Model

Električno kolo menja svoju strukturu te se usrednjavanjem dobija objedinjeni set diferencijalnih jednačina koji ga opisuje.

1. Opseg dozvoljenih vrednosti upravljačkog signala

Upravljanje se vrši tranzistorom i to dužinom uključenosti iliti isključenosti istog u okviru jedne periode ( duty cycle ). Dakle opseg dozvoljenih vrednosti naše upravljačke promenljive je od 0 do 1 tj. uključenost od 0% do 100% periode.



1. Nelinearni simulink model

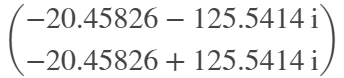
Prema datim diferencijalnim jednačinama modeliramo sistem u prostoru stanja.

Naš nelinearni sistem ima više nelinearnih stanja koja zadovoljavaju jednačine:

Dato nam je nominalna vrednost izlazne varijable stanje .

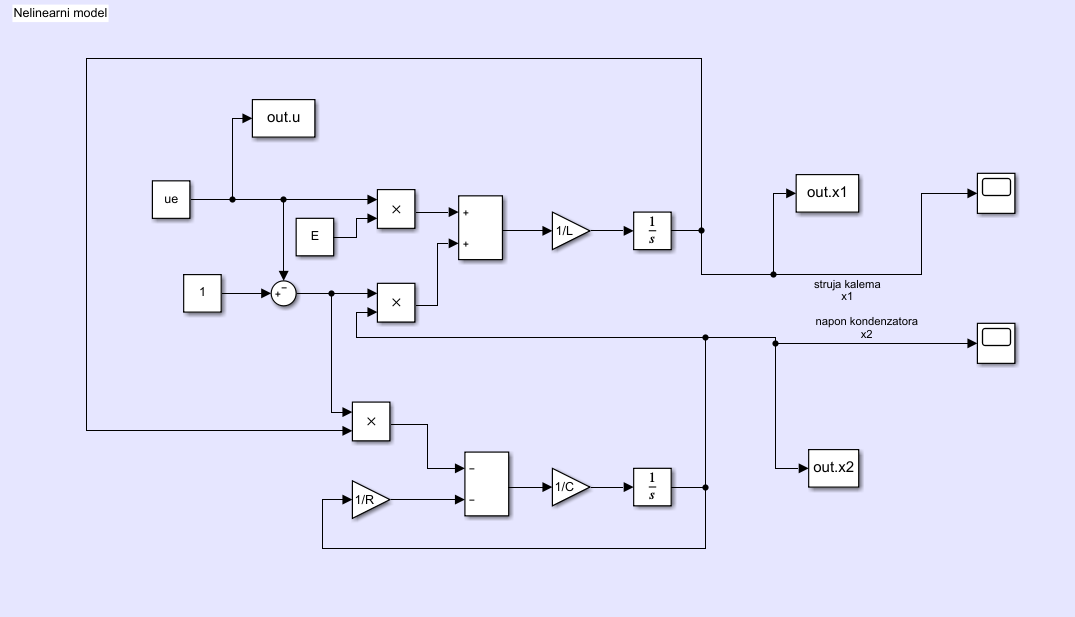
Na osnovu toga I .

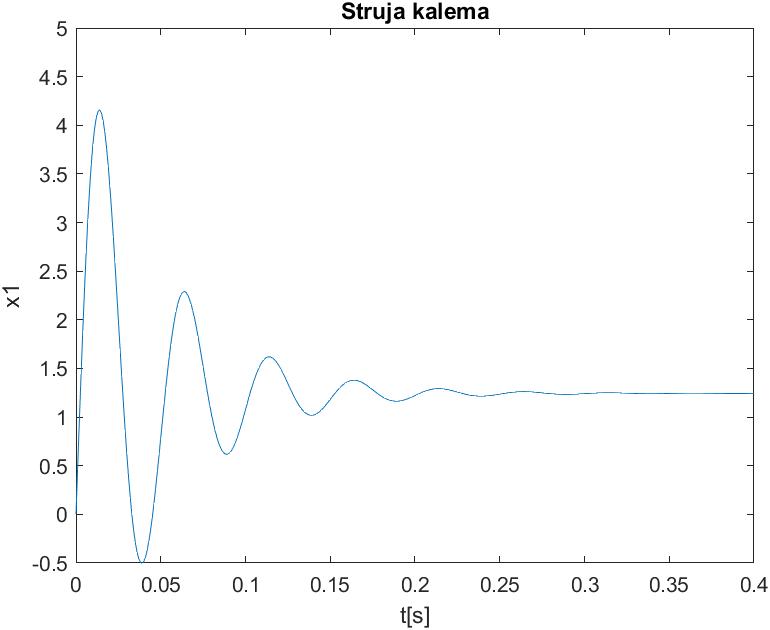
Karakteristični polinom sistema linearizovanog u ovom ravnotežnom stanju glasi: C:\Users\M & M\AppData\Local\Temp\ConnectorClipboard1603738391724256652\image16053605226240.png

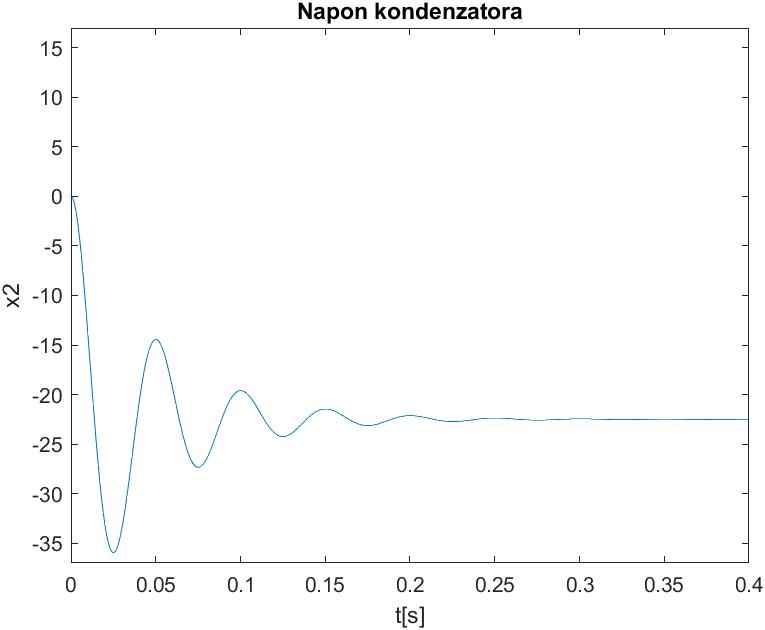
te su nule ovog polinoma 

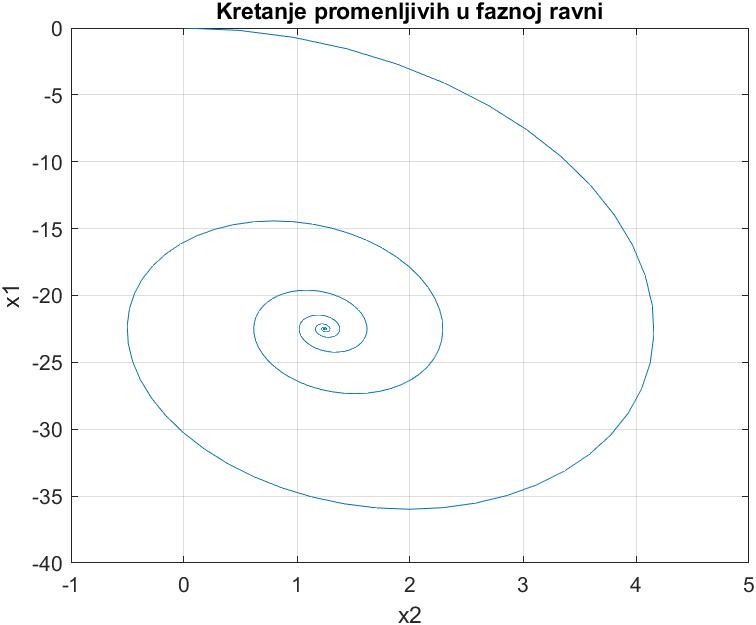
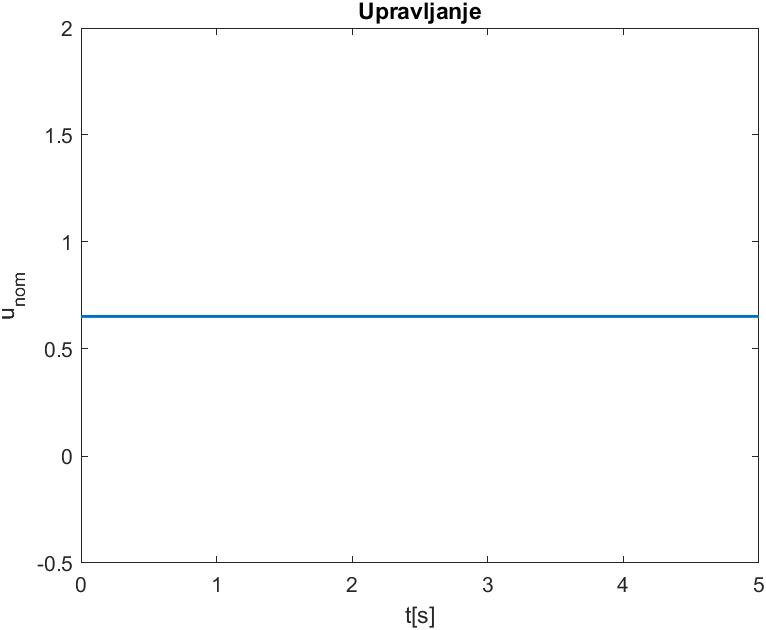
Na osnovu indirektnog metoda Ljapunova možemo da tvrdimo da je ovo stanje lokalno asimptotski stabilno.

Nelinearni sistem bez šuma

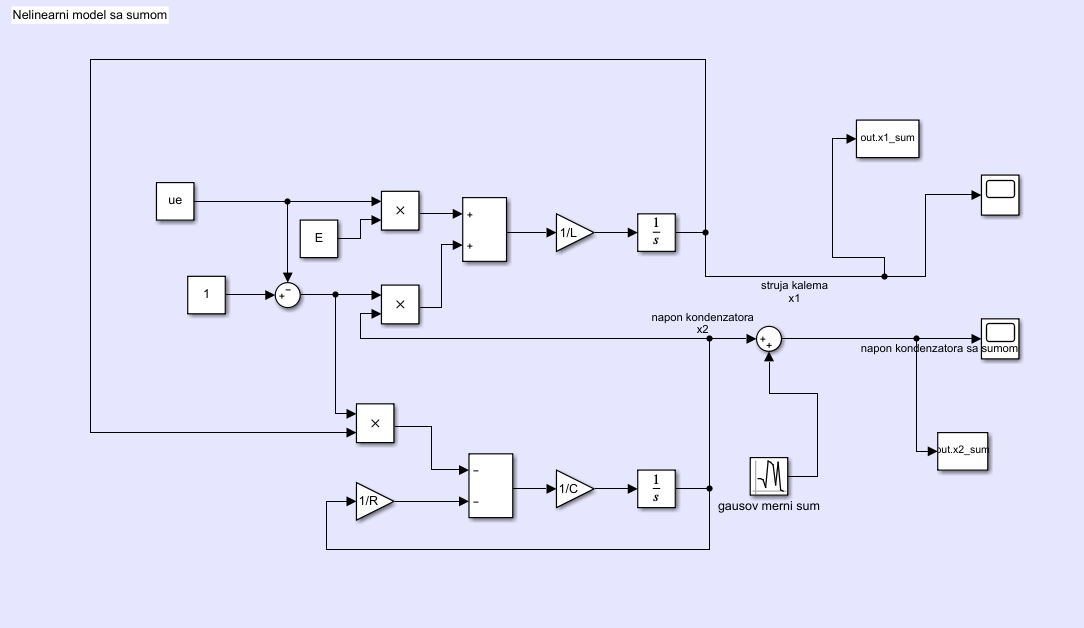


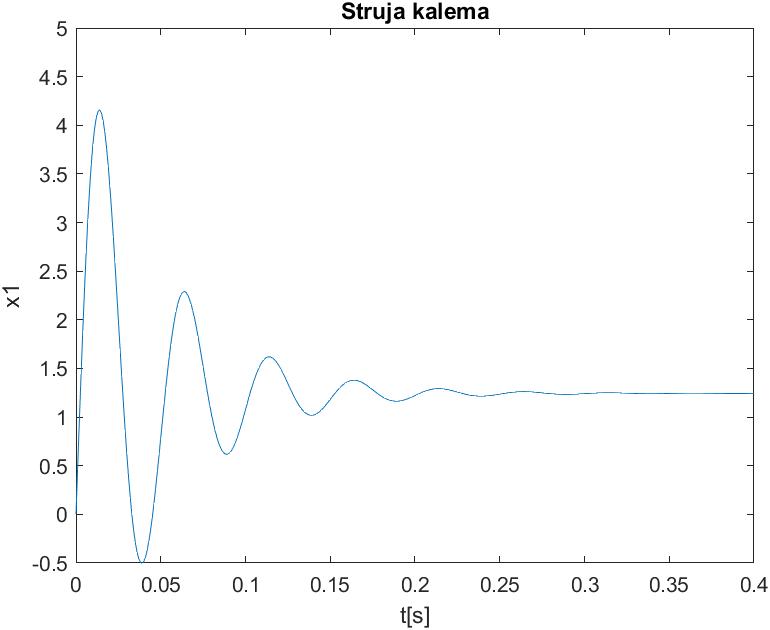


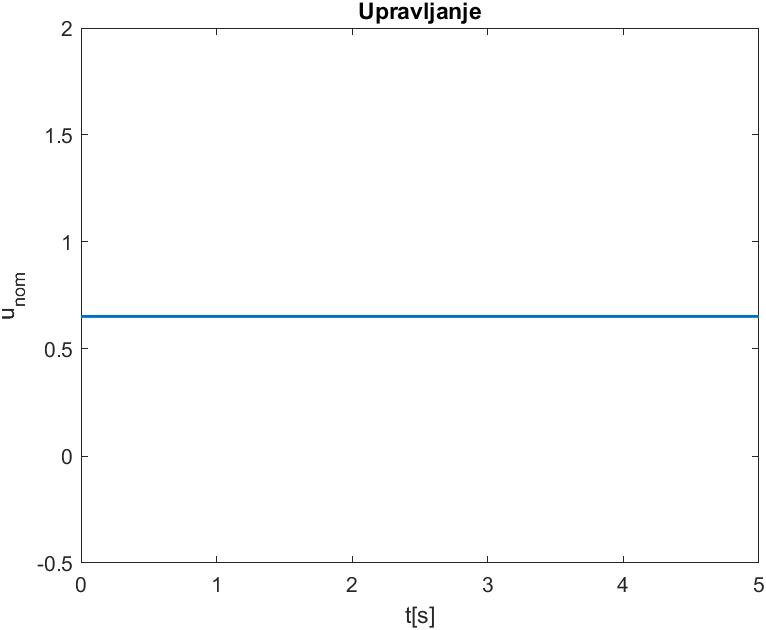


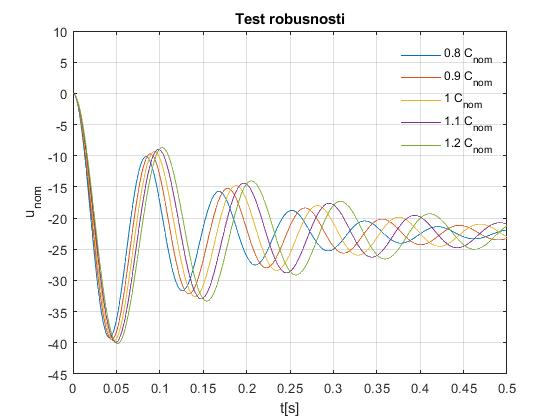
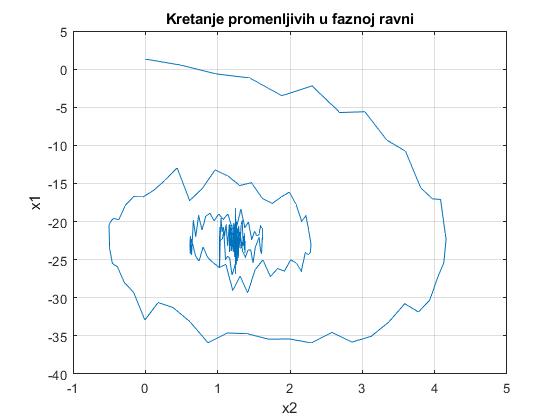
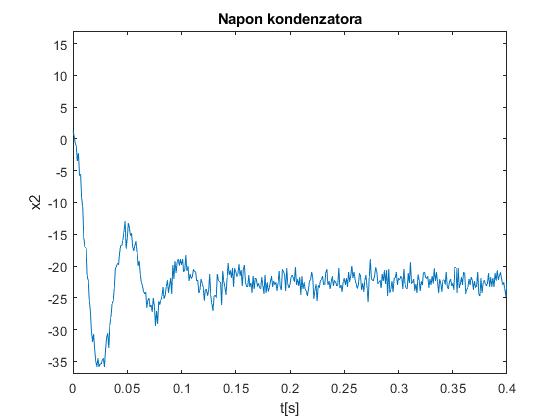


Nelinearni sistem sa šumom









Fajlovi za ovu tačku:

nelinearni\_model.m

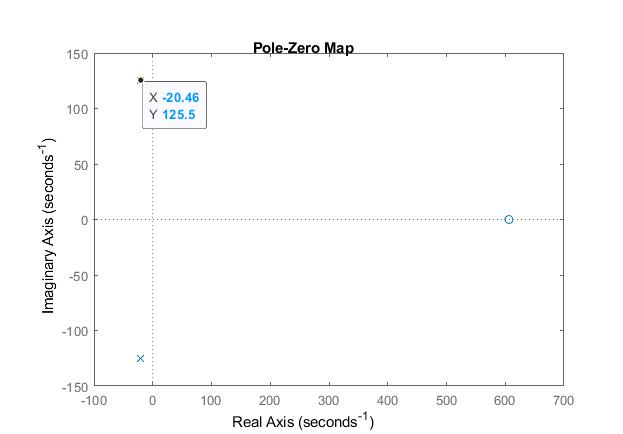
nelinearni\_model\_sim.slx

1. Nominalne vrednosti i linearizovani model

U postavci nam je dat nominalni izlaz napona te je

Linearizacijom u ovoj tački dobijamo

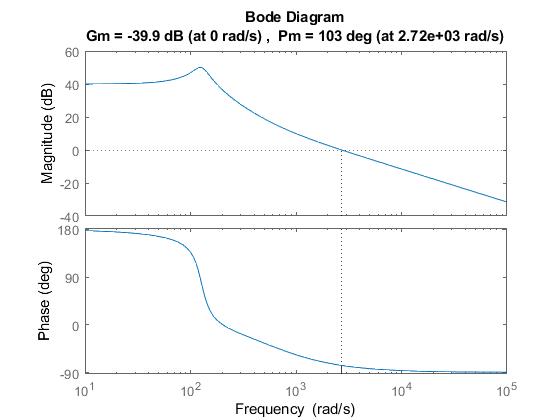
Primetimo da je objekat neminimalnofazni sa nulom u DPR na i ima negativno statičko pojačanje.



6.Poremećaj

7.Projektovanje kontrolera

Naš sistem ima sledeće frekvencijske karakteristike



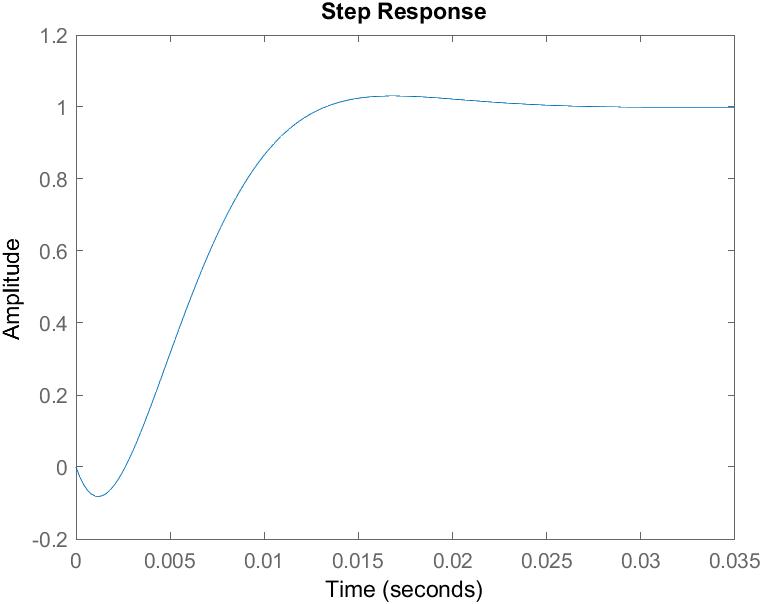
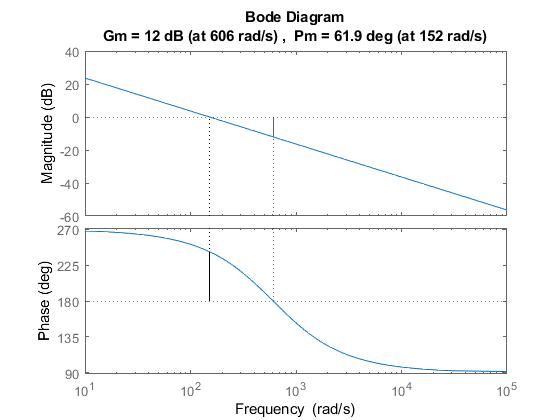
* Kontroler na bazi inverzije dinamike

Aproksimiramo nulu u desnoj poluravni nulom u levoj.

Zarad ostvarivanja pristojnog dobrog faze usvajamo odgovarajući propusni opseg.

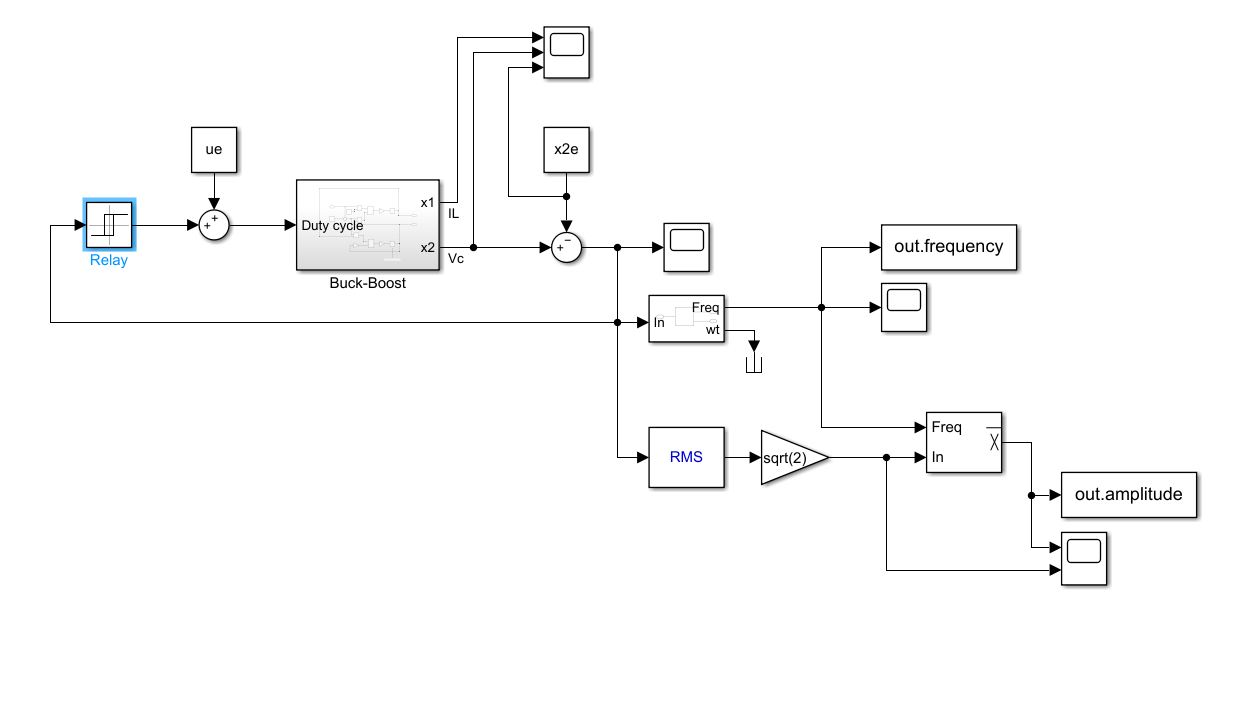
Transfer funkcija objekta upravljanja ima negativno stacionarno pojačanje dodajemo – u kontroler!

Dakle naš kontroler ima formu:



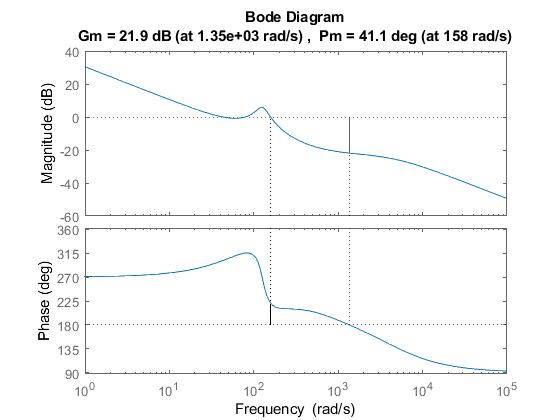
Parametri ovog kontrolera u PID formatu:

* Ziegler-Nichols – identifikacija parametara dvopoložajnim releeom



Dovodimo sistem do samooscilacija, merimo periodu i amplitudu oscilacija i dobijamo kritične parametre: i .

Paremetri PID kontrolera prema Ziegler-Nichols tablici su stoga:



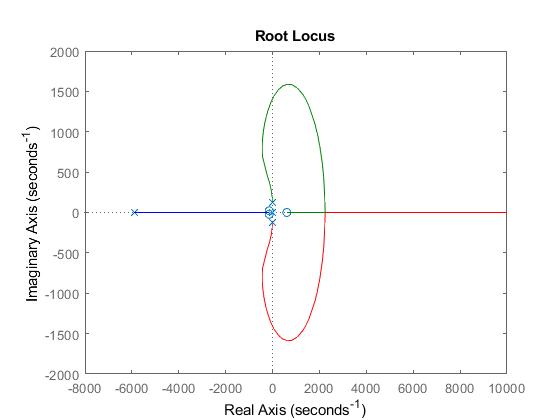
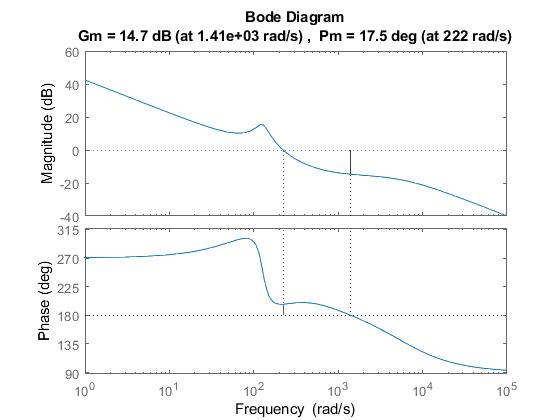
* Ziegler-Nichols podešavanje parametara na osnovu odskočnog odziva

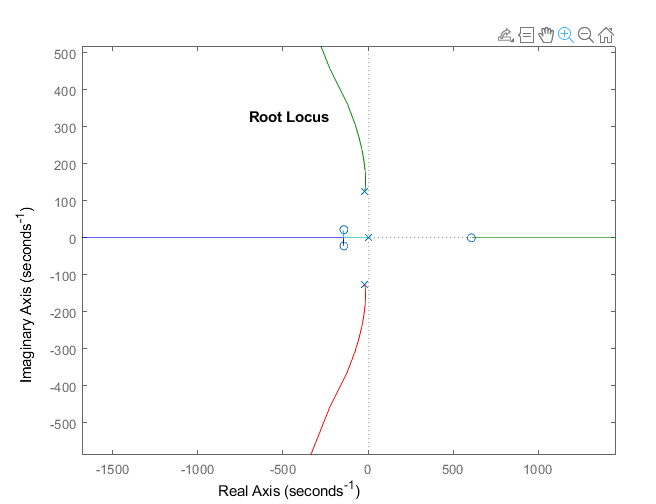
Eksperimentalno snimamo odskočni odziv recimo, amplitude ,u otvorenoj sprezi. Čitamo i računamo potrebne parametre u tački infleksije , , =66.2791

Prema ZN dobijamo :

Vidimo da ovakav kontroler ima pol u koordinatnom početku što će nam dati sistem na granici stabilnosti!

Ovakav kontroler postiže sledeće:





8.Zatvaranje sprege

Zaključak

Literatura