

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET OSIJEK		Električni strojevi
Vježba br. 7:	MATLAB - SimPowerSystem UPOZNAVANJE	
Student:		
Grupa:		

7.1. CILJ VJEŽBE

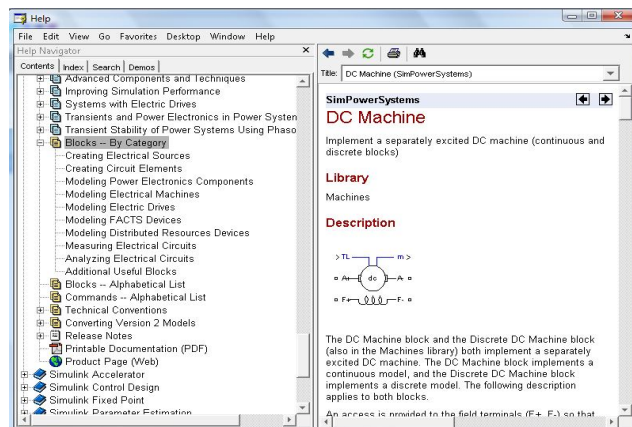
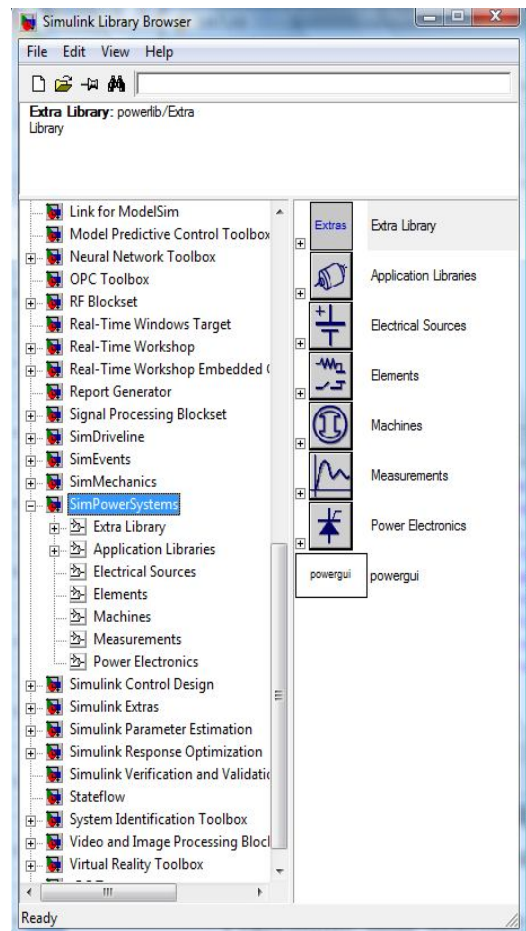
Cilj ove vježbe je upoznavanje s mogućnostima koje MATLAB - SimPowerSystems omogućuje u području simulacijskog modeliranja električnih pogonskih sustava.

7.2 SimPowerSystems – upoznavanje

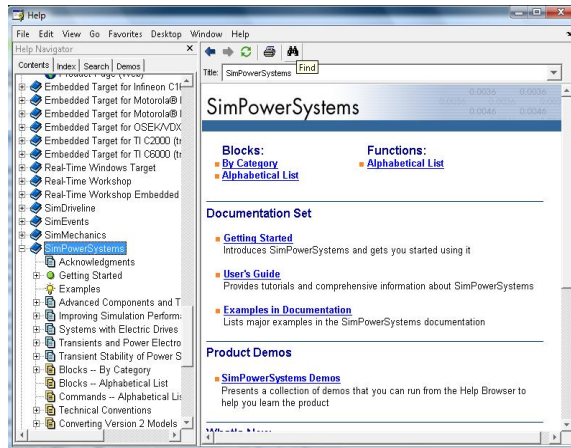
SimPowerSystems jedan je od alata Simulinka. Programiranje u njemu je blokovsko, identično onom u Simulinku, a i izvodi se na Simulinkovoj radnoj površini. I komunikacija s MATLAB-om identična je Simulinkovoj. Predviđen je za simulacije u području električnih pogonskih sustava u kojima su pored električnih strojeva prisutni i elementi energetske i upravljačke elektronike.

SimPowerSystems otvara se iz Simulinka klikom na naziv *SimPowerSystems* u *Simulink Library Browser*, kao na slici. Upoznajmo se s njom i njenim sastavnicama. Alternativno, biblioteku *SimPowerSystem-a* možete otvoriti direktno iz MATLAB-a nalogom *powerlib*.

Samo simulacijsko modeliranje sastoji se od izbora grafičkih modula pojedinih električnih uređaja iz biblioteke SimPowerSystemsa, njihovog pogodnog raspoređivanja, povezivanja, parametriranja blokova, parametriranja postupka simulacije te načina prikazivanja rezultata. Uglavnom su to statički ili dinamički (vremenski) dijagrami.

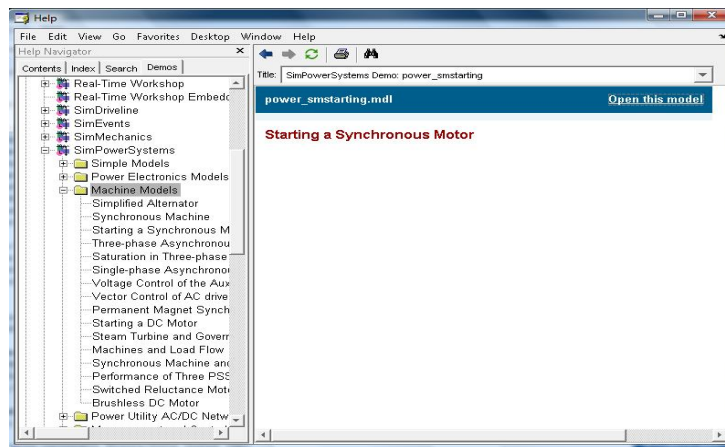


U svaki od tih maskiranih modula ugrađen je matematički model kojim se opisuje ponašanje originala. Ako želite upoznati teorijsku osnovu modeliranja nekog bloka, primjerice DC motora, kliknite na nalog *Help/Blocksets/SimPowerSystems* u Simulinkovoj traci s nalogima. Otvorit će se prozor s *Blocks- Alphabetical List*, u kojem kliknite primjerice na *DC Machine*. Slično vrijedi i za druge blokove.



Za upoznavanje SimPowerSystemsa kliknite na bočnoj slici na nalog *Help/Simulink Help* i zatim u otvorenom *Help Navigatoru* na *SimPowerSystems* u kartici *Contents*. Otvorit će se prozor kao u slici lijevo. Unutar *Help Navigatora* u kartici *Demos* mogu se pronaći demonstracijski primjeri koji pobliže mogu objasniti način rada i mogućnosti koje nudi *SimPowerSystems*.

Primjeri se otvaraju dvostrukim klikom na njihov naziv ili nalogom *Open this model* u desnom prozoru.

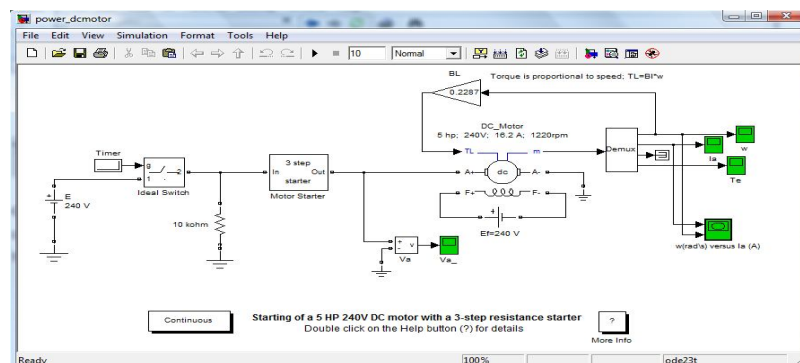


7.3. Demonstracijski primjeri

7.3.1. Starting a DC Motor

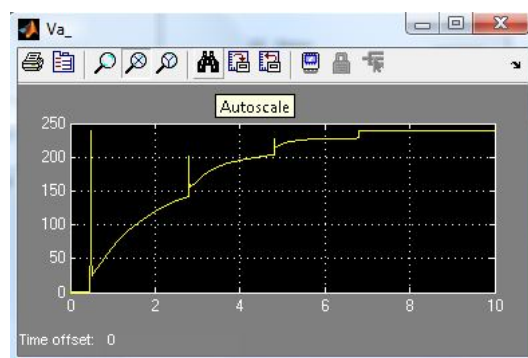
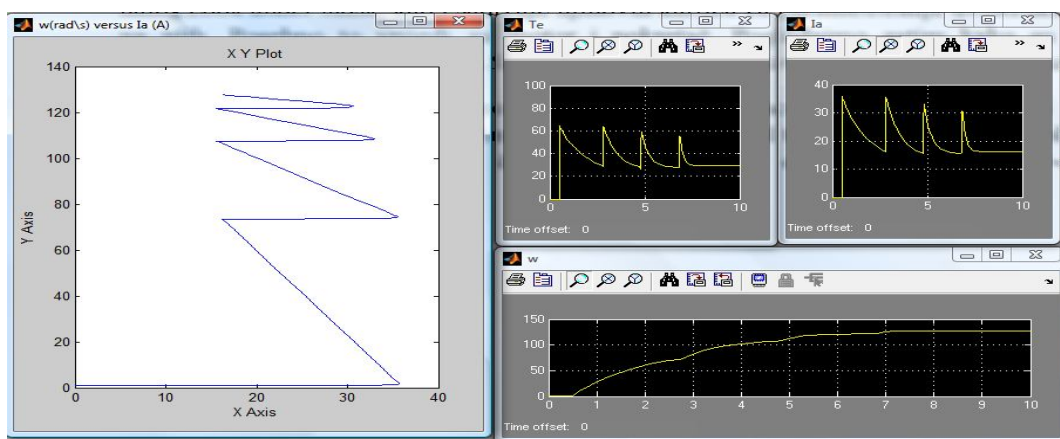
(Pokretanje istosmjernog nezavisnog motora pomoću predotpora)

Ovdje se radi o pokretanju motora u tri stupnja. Upoznajte se s blok dijagramom, izgleda kao na idućoj slici, a za više informacija kliknite na blok s upitnikom *More Info*, desno dolje u slici.



Pogledajmo sadržaje novih i nepoznatih blokova klikom desne tipke miša na njih i zatim na nalog *Look under mask*, kao i sadržaje njihovih kartica za parametrisiranje dvostrukim klikom na njih. Posebno to vrijedi za motor i pokretač. Pogledajmo zatim kako su podešeni simulacijski parametri nalogom *Simulation/Simulation parameters...* u traci s nalozima.

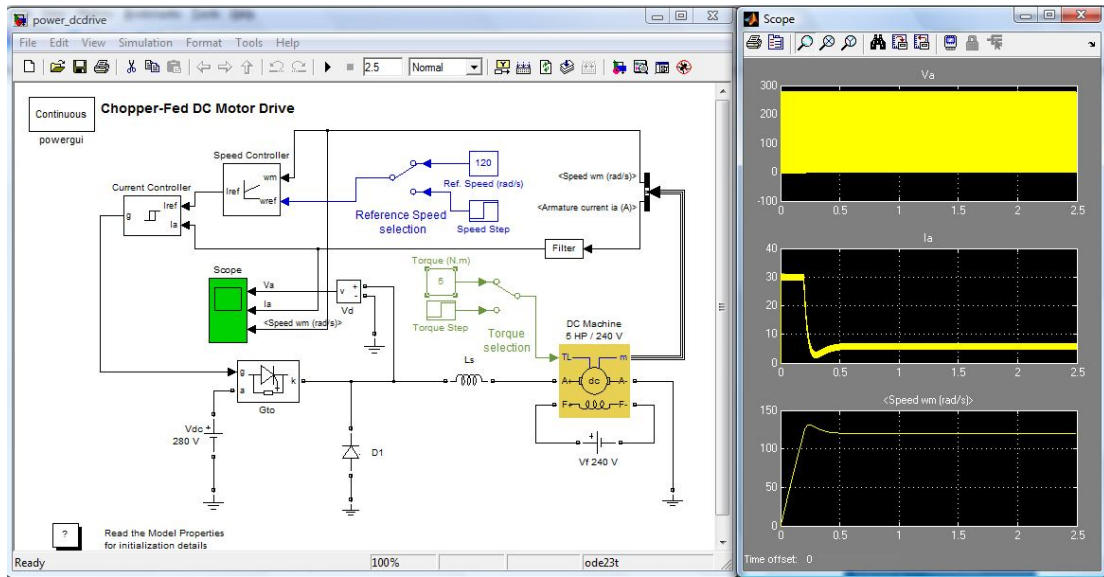
Kako je već sve pripremljeno za izvođenje simulacije, pokrenimo ju ili nalogom *Simulation/Start* u traci s nalozima, ili klikom na simbol trokuta u traci sa simbolima. Kao rezultat simulacije dobiju se četiri odvojena Scope dijagrama i jedan *xy*-dijagram. Prodiskutirajmo ih.



7.3.2. Chopped-fed DC Motor Drive (Continuous)

(Pogon s istosmjernim nezavisnom motorom napajanim preko čopera)

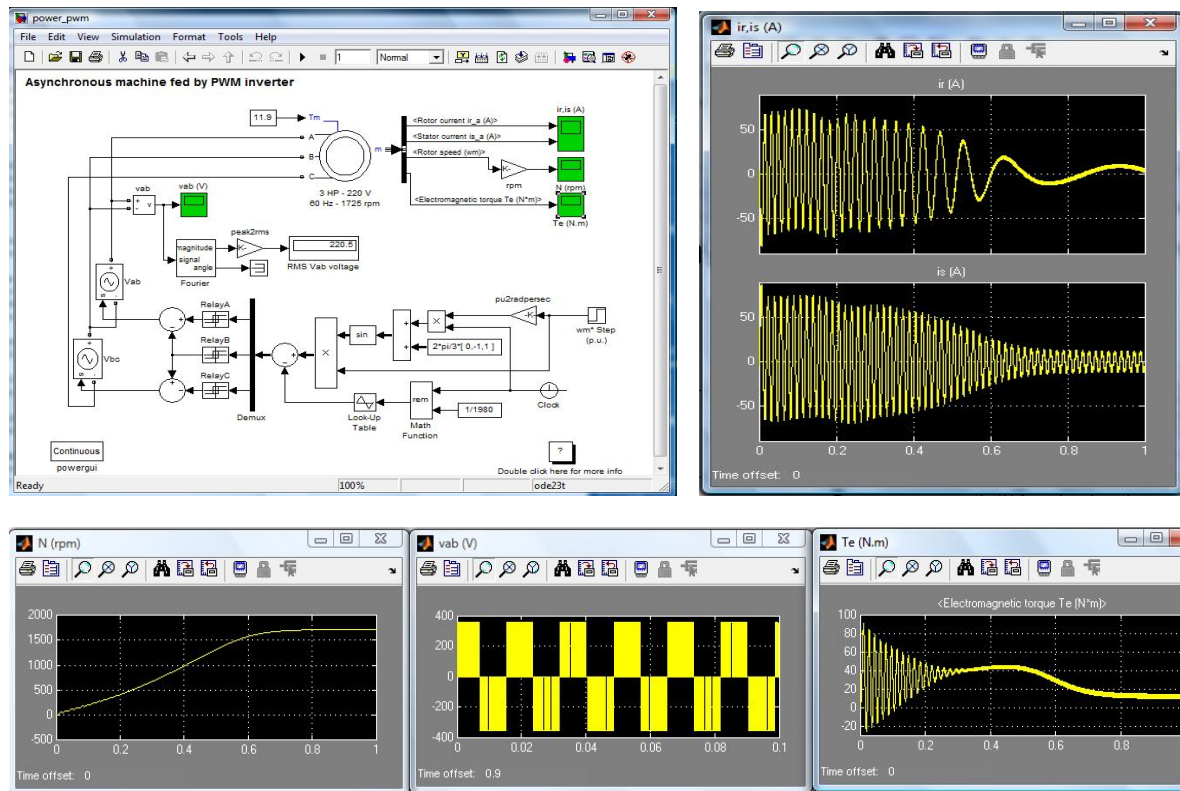
Upoznajmo se i ovdje s blok dijagramom, te sadržajima novih i nepoznatih blokova i njihovih kartica za parametrisiranje. Pogledajmo zatim kako su podešeni simulacijski parametri. Kao rezultat simulacije dobiju se tri dijagrama u zajedničkom Scope prikazu, kao na slici. Prodiskutirajmo ih.



7.3.3 Asynchronous Machine

(Pokretanje trofaznog kaveznog motora pomoću izmjenjivača)

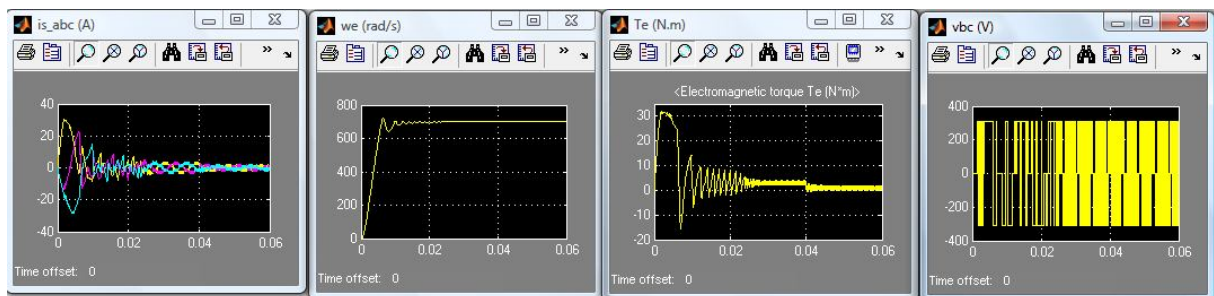
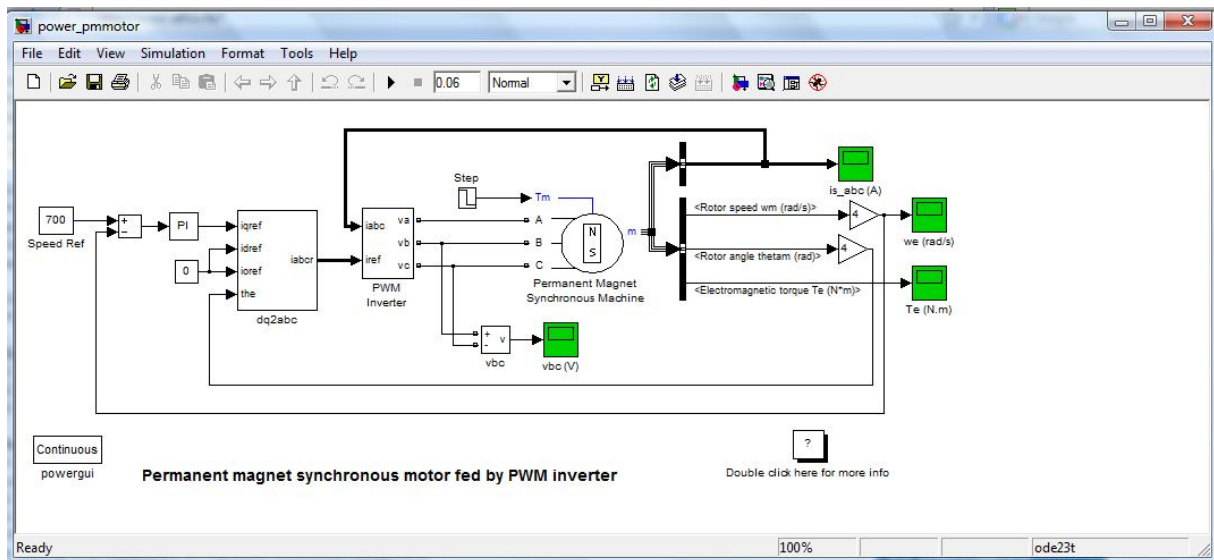
Upoznajmo se s blok dijagramom i s nepoznatim blokovima. Pogledajmo zatim kako su podešeni simulacijski parametri. Kao rezultat simulacije dobiju se tri odvojena i dva zajednička Scope prikaza. Prodiskutirajmo ih.



7.3.4. Permanent Magnet Synchronous Machine

(Napajanje sinkronog motora s permanentnim magnetima na rotoru i s regulacijom brzine vrtnje i struje napajanja)

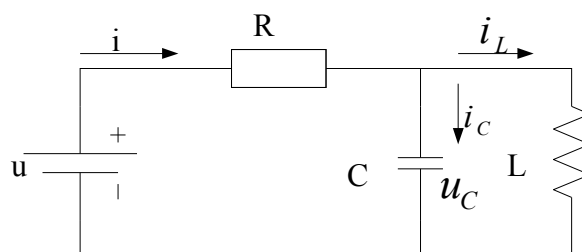
Upoznajmo se i tu s blok dijagramom i s nepoznatim blokovima. Pogledajmo zatim kako su podešeni simulacijski parametri. Kao rezultat simulacije dobiju se četiri odvojena Scope prikaza. Prodiskutirajmo ih.



7.4. Zadatak za vježbu

7.4.1 Simulacijski modeliranje RLC kruga

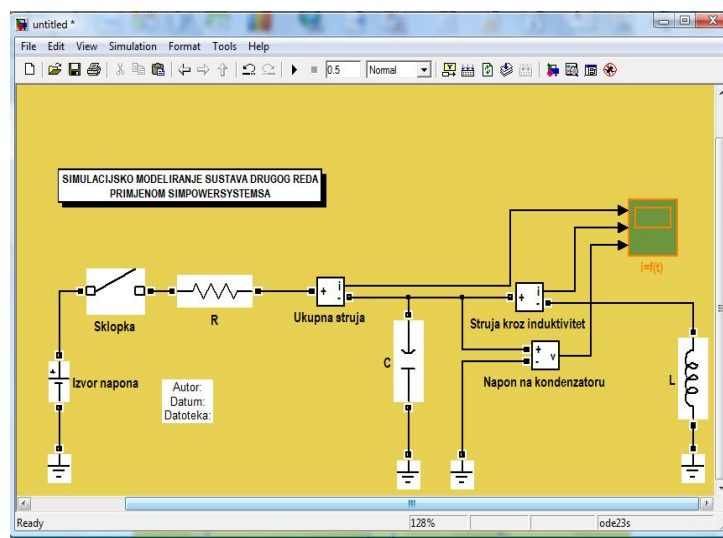
Uspostavite simulacijski model RLC kruga korištenjem biblioteke *SimPowerSystems* - a. Model sustava drugog reda oblikujte međusobnim spajanjem elemenata biblioteke *SimPowerSystems* na radnoj površini Simulinka. Blokove biblioteke *SimpowerSystems* koristite u kombinaciji s blokovima Simulinka. Usporedite dobivene rezultate s odzivima dobivenim u 5. i 6. vježbi.



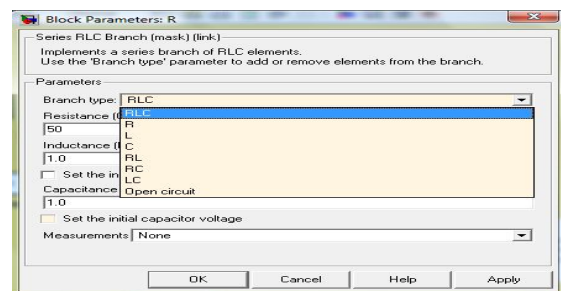
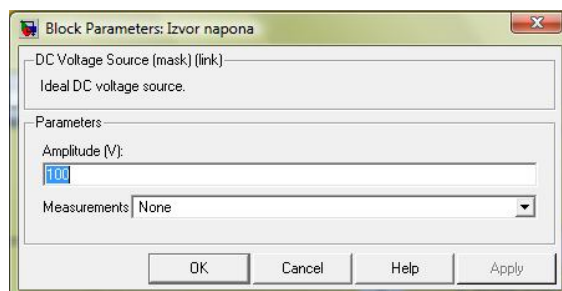
Modeliranje započnite tako da unutar radne površine Simulinka privučete slijedeće elemente biblioteke *SimPowerSystems* i Simulink:

- istosmjerni izvor napona iz *Electrical Sources/DC Voltage Source*
- sklopku iz *Elements/Breaker*
- četiri elementa za uzemljenje *Elements/Ground*
- tri elementa iz *Elements/Series RLC Branch*
- mjerač napona iz *Measurement/Voltage Measurement*
- dva mjerača struje iz *Measurement/Current Measurement*
- te iz Simulinka *Sinks/Scope*.

Povezivanjem elemenata unutar radne površine Simulinka dobiva se simulacijski model koji je prikazan na slici dolje. Spremite ga u određenu datoteku.

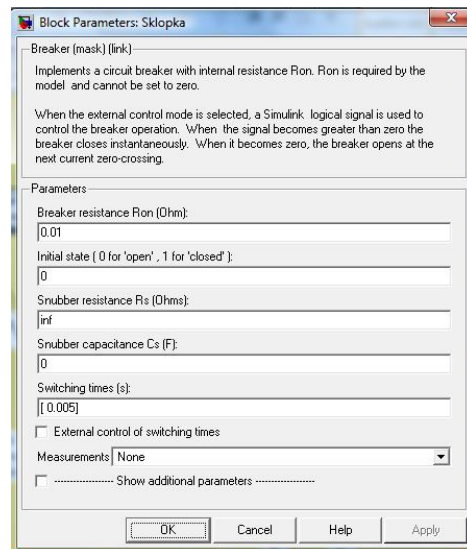


Istosmjerni izvor napona parametrirajte prema slici dolje lijevo . Podesite istosmjerni izvor napona na 100 V.

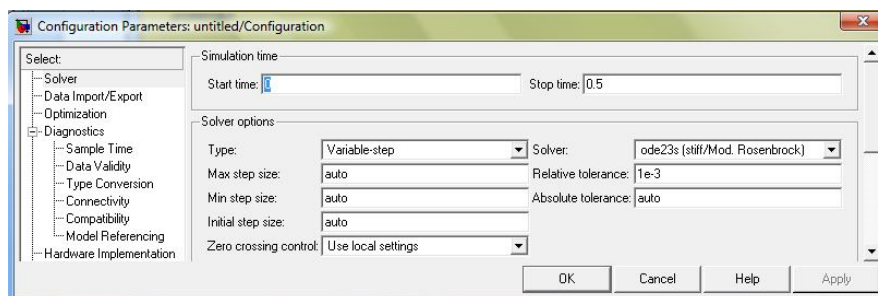


Series RLC Branch parametrirajte u dijalognom prozoru prikazanom na slici gore desno. Parametrirajte na način da kod prvog izbacite induktivnu i kapacitivnu komponentu, kod drugog djelatnu i induktivnu komponentu a kod trećeg djelatnu i kapacitivnu komponentu. Pri tome funkcija *Set the initial capacitor voltage* mora biti isključena .Na taj način drugi i treći *Series RLC Branch* postaje kondenzator odnosno zavojnica. Kondenzator i zavojnicu zarotirajte naredbom *Format/Rotate Block* u traci s naredbama. Vrijednosti parametara RLC kruga postavite na $R = 50 \Omega$, $L = 0.1 \text{ H}$ i $C = 1000\mu\text{F}$.

Breaker (sklopku) parametrirajte kako je to prikazano na slici dolje. Funkcija *External control of switching times* je isključena. Na taj način prelazimo na interno upravljanje sklopkom. Upoznajte se s blokom *Breaker* preko naloga *Help*.



Nakon izvedenih parametriranja blokova provedite postupak parametriranja simulacije prema slici dolje. Kod parametriranja simulacije najvažnije je u polje *Type* upisati *Variable-step*, a u polje *Solver* upisati *ode23s*. Ostalo može ostati na predpodešenjima.



Pokretanjem simulacije i dvostrukim klikom na blok *Scope* dobit ćemo odzive modeliranog sustava. Kao rezultat simulacije dobiju se tri dijagrama u zajedničkom *Scope* prikazu, kao na slici dolje. Komentirajte odzive. Na kraju provedite postupak dokumentiranja simulacije na način kako je to objašnjeno u predhodnim vježbama.

