



UNIVERZITET U SARAJEVU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET SARAJEVO

DOMAĆA ZADAĆA 3

RAČUNARSKO MODELIRANJE I SIMULACIJA

Student: Mašović Haris

Indeks: 17993

Odsjek: Računarstvo i Informatika

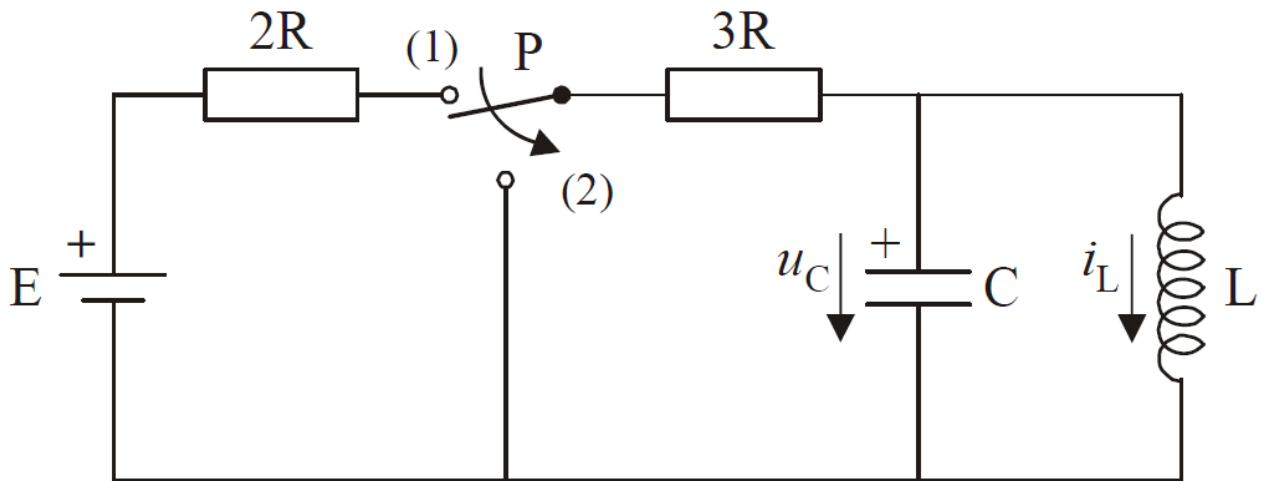
Datum:

22.12.2018

Potpis:

Zadatak Z3 – Modeliranje i simulacija električnog kruga pomoću Simulink-a
(nosi 2 bodova)

Studenti: Neka postoji električni krug kao na slici:



Poznate vrijednosti su:

$$R = 1 \, (\Omega) , L = 4 \, (\text{H}) , C = 1/12 \, (\text{F}) , E = 10 \, (\text{V}).$$

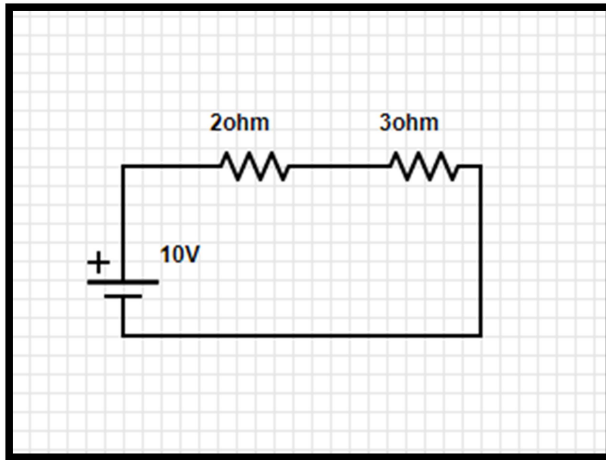
Električni krug se nalazi u stacionarnom režimu. U trenutku $t = 0$ prekidač P prelazi iz pozicije (1) u poziciju (2). Modelirajte i simulirajte sistem u toku prelaznog procesa, tj. odredite promjene struje na zavojnici, te promjenu napona na krajevima kondenzatora, kroz trajanja simulacije od 8 s.

Rješenje napraviti po uzoru na prerađene zadatke sa vježbi i dostaviti u .pdf formatu do kraja godine.

Napomene:

- Modelirajte sistem upotrebom integratora unutar Simulink-a.
- Električno kolo je identično kolu iz zadaće br.2.

Kada je prekidač u položaju 1, zavojnica se ponaša kao grana, dok kondenzator se ponaša kao odspojena grana tj. prekid, što prikazano sljedećom ekvivalentnom šemom:



Shodno time možemo izračunati vrijednost struje kroz granu u kojoj se nalazi zavojnica i napona na krajevima kondenzatora (naravno taj napon će biti jednak razlici ulaznog napona i pad napona na otpornicima). Na ovaj način ćemo odrediti početne uslove.

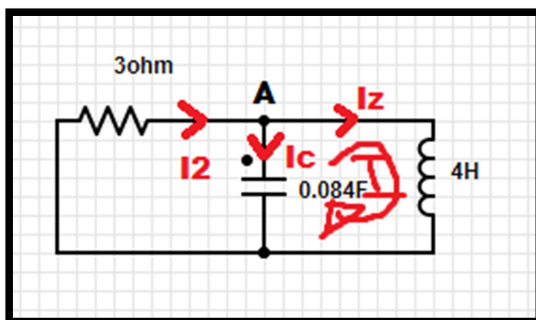
Shodno tome imamo proračun struje kroz zavojnicu:

$$i_L(0) = \frac{E}{5R} = 2 \text{ [A]}$$

I napon na kondenzatoru:

$$u_c(0) = E - 5R * i_L(0) = 0 \text{ [V]}$$

Sada kada se prekidač preklopi u položaj 2, imamo sljedeću ekvivalentnu šemu:



Kada primjenimo I Kirchoff-ov zakon za čvor A dobije se:

$$i_2(t) = i_c(t) + i_z(t)$$

Vidimo da je struja i_z jednaka $-\frac{U_c(t)}{3R}$, a struja i_c jednaka $C \frac{dU_c(t)}{dt}$ slijedi da:

$$-\frac{U_c(t)}{3R} = i_z(t) + C \frac{dU_c(t)}{dt}$$

Odnosno:

$$\frac{dU_c(t)}{dt} = \frac{-i_z(t) - \frac{U_c(t)}{3R}}{C}$$

Primjenom II kirhofovog zakona po konturi I kako je prikazano na slici imamo da je $U_c(t) = U_L(t)$.

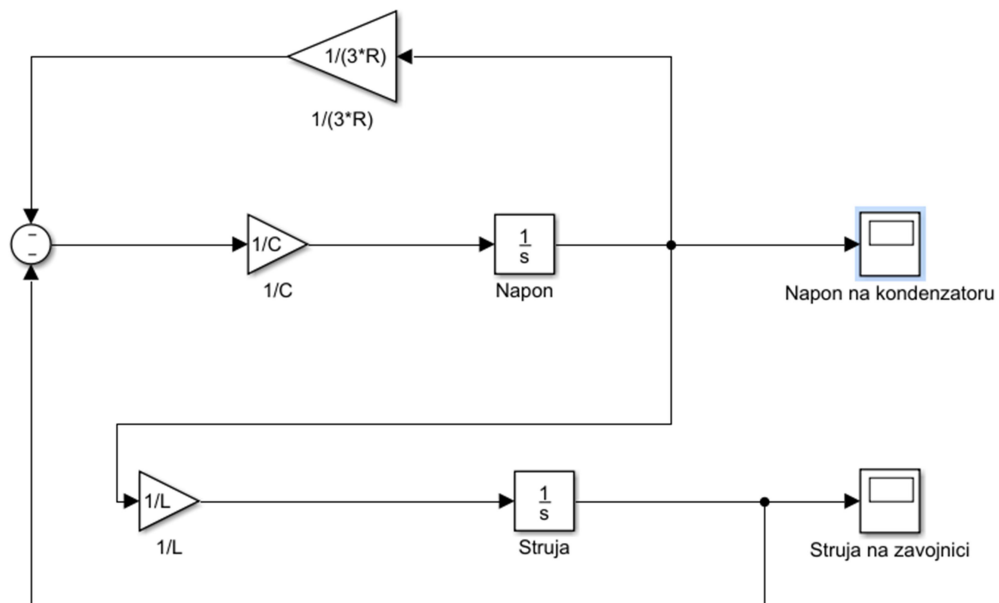
Imamo da je $U_L(t) = L \frac{di_z(t)}{dt}$ odnosno $\frac{di_z(t)}{dt} = \frac{U_c(t)}{L}$.

Sad smo formirali 2 diferencijalne jednačine za pravljenje odeFun:

$$\frac{dU_c(t)}{dt} = \frac{-i_z(t) - \frac{U_c(t)}{3R}}{C}$$

$$\frac{di_z(t)}{dt} = \frac{U_c(t)}{L}$$

Dijagram u Simulink-u:



Početne uslove smo postavili za struju da je jednaka 2A, dok za napon da je jednak 0V.
(Klikom na block Napon/Struja i definisanje Initial Condition i Apply).

Definišimo sada vrijeme simulacije i odaberimo solver:

Simulation time

Start time: Stop time:

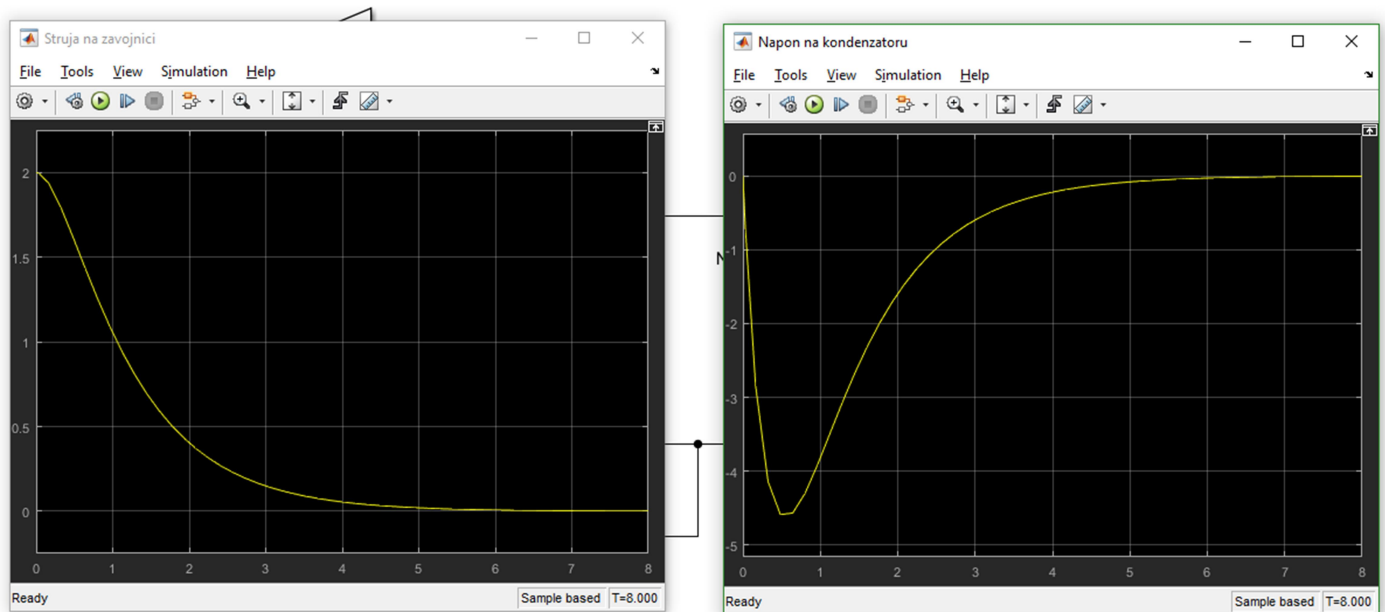
Solver options

Type: Solver:

Za realizaciju simulacije još nam fale samo konstante, koje ćemo deklarirati globalno:

```
Command Window  
fx >> R=1;L=4;C=1/12;E=10;
```

Sada kada izvršimo našu simulaciju kao rezultat na scope-ovima dobijamo sljedeće:



Lijevi grafik predstavlja struju na zavojnici, dok desni grafik predstavlja napon na kondenzatoru.

Vidimo da su rješenja ista kao u zadaci 2, što je očekivano bilo.