

## Toets 1 deel 2 DMS / MPS

naam student 1:	
naam student 2:	

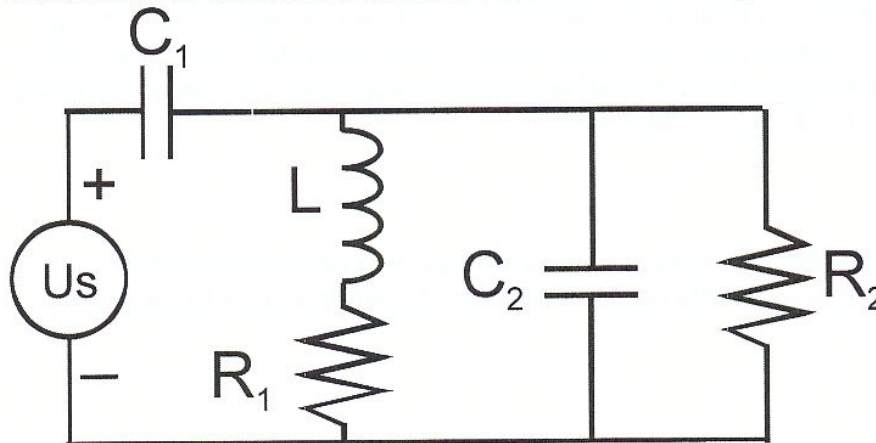
Datum: 14 mei 2007  
Tijdstip: 10.45 – 12.00

In dit document staat de vraag het tweede gedeelte van toets 1. De antwoorden kunnen steeds na de vraag ingevuld worden. Het Word document moet na afloop via teletop ingeleverd worden.

- Op een toets moet een opgave in ongeveer een uur gemaakt zijn.
- De opdracht maak je met zijn tweeën.
- Het dictaat van het vak mag gebruikt worden.
- Simulatie technische vragen die uitgaan boven wat in de simulink tutorial beschreven is kun je stellen. Inhoudelijke vragen worden niet beantwoord.
- Je kunt met "ALT-Print Scrn" een screenshot maken van bijvoorbeeld een grafiek. Met "CTRL-V" kun je dit direct in dit document plakken.
- **Geef het document een naam die gerelateerd is aan jullie eigen achternamen, Bijvoorbeeld:  
Jansen\_vdBerg\_toets1.doc**
- Save regelmatig je document.

---

Beschouw het elektrische circuit in de onderstaande figuur:



De spanningsbron  $U_s$  kan een rampsignaal geven. De waarden van de componenten zijn:  $C_1 = 1 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 1 \mu\text{F}$ ,  $L = 1 \text{ mH}$ ,  $R_2 = 100 \Omega$  en  $R_1$  kan ingesteld worden tussen 5 en 75  $\Omega$ .

- a) Geef de elementvergelijkingen en de Kirchhoff regels voor dit netwerk.

b) Laat zien dat de spanning over de condensatoren geschreven kan worden als

$$(C_1 + C_2) \frac{dU_{C1}}{dt} = C_2 \frac{dU_s}{dt} + i_L + \frac{u_{C2}}{R_2}$$

$$(C_1 + C_2) \frac{dU_{C2}}{dt} = C_1 \frac{dU_s}{dt} - i_L - \frac{u_{C2}}{R_2}$$

Motiveer de stappen waarmee deze vergelijkingen worden verkregen.

c) Geef de resterende eerste-orde differentiaalvergelijking(en) van dit netwerk.

d) De spanningsbron  $U_s$  geeft een ramp af van de vorm  $V(t) = V_0 + a t$ .  $V_0 = 5000$  V en  $a = 20000$  V/s. Schets het verloop van  $U_s$  en  $dU_s/dt$ . Beargumenteer welk signaalblok in simulink het verloop van het ingangssignaal kan vervangen.

e) Schrijf het toestandsmodel op met de spanning over de twee weerstanden als outputvariabele en  $dU_s/dt$  als ingangssignaal.

f) Bepaal met behulp van MatLab de afhankelijkheid van de eigenwaarden van de parameter  $R_1$ . Reken hiervoor voor verschillende waarden van  $R_1$  tussen 5 en  $75 \Omega$  de eigenwaarden uit en plot deze in het complexe vlak. Voeg de wijze van berekening en de figuur hieronder in.

g) Maak een afschatting met behulp van de waarde van de eigenwaarden gevonden bij f) van de tijd die nodig is om een stationair niveau te bereiken.

h) Gebruik het blokje state-space in Simulink, definieer de matrices in MatLab m-file met  $R_1 = 5 \Omega$ . Simuleer de respons van het systeem voor het gegeven ingangssignaal. Geef hieronder het resultaat van deze simulatie. Relateer het antwoordt in g) met het geobserveerde resultaat.