

Tentamen

EEM076 Elektriska Kretsar och Fält, D2

Examinator: Max Ortiz Catalan / Bo Håkansson

15 Aug 2016 kl. 14.00-18.00, sal: "Maskin"-salar

Förfrågningar: Bo Håkansson, phone: 0707853294

Lösningar: Anslås måndagen den 22 Augusti på institutionens anslagstavla, plan 5.

Resultat: Rapporteras in i Ladok

Granskning: Torsdag 1 September kl. 10.00 - 11.00, rum 3311.

Plan 3 i ED-huset (Lunnerummet),

korridor parallell med Hörsalsvägen.

Bedömning: En korrekt och välmotiverad lösning med ett tydligt angivet svar ger full poäng.

Hjälpmedel

- Typgodkänd miniräknare
- Beta Mathematics Handbook
- Physics Handbook

Betygsgränser (6 uppgifter om vardera 3 poäng).

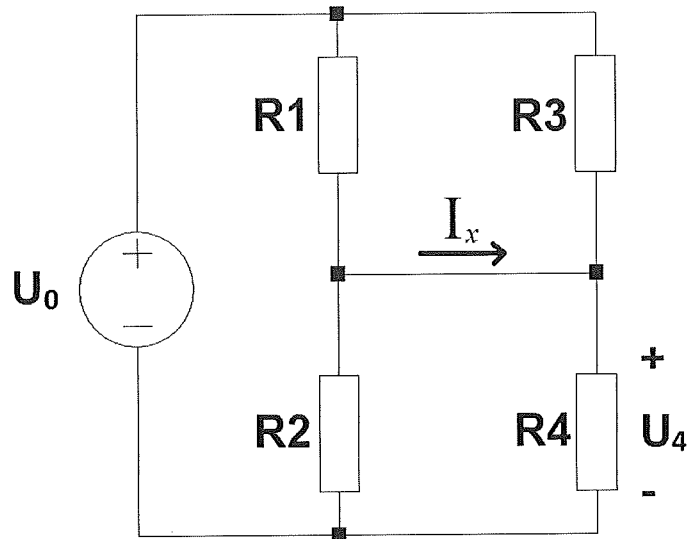
Poäng	0-7.5	8-11	11.5-14.5	15-18
Betyg	U	3	4	5

Lycka till!

1. Betrakta likströmsnätet i figur 1 nedan och beräkna strömmen I_x samt spänningen U_4 över resistansen R_4 .

$$R_1 = 70.0 \, \Omega \quad R_2 = 20.0 \, \Omega \quad R_3 = 30.0 \, \Omega$$

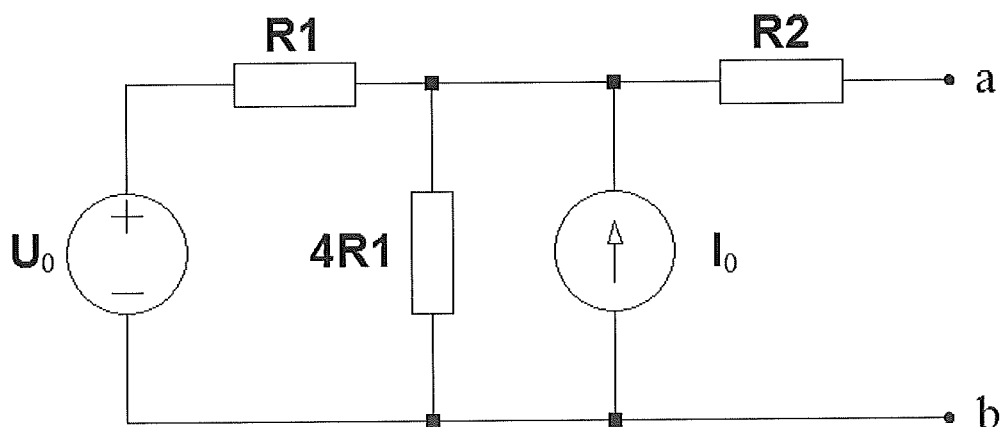
$$R_4 = 5.0 \, \Omega \quad U_0 = 5.0 \, \text{V}$$



Figur 1.

2. Ta fram Thevenins ekvivalenta tvåpol med avseende på polerna a och b för likströmsnätet i figur 2.

$$U_0 = 25 \, \text{V} \quad I_0 = 3.0 \, \text{A} \quad R_1 = 5.0 \, \Omega \quad R_2 = 4.0 \, \Omega$$

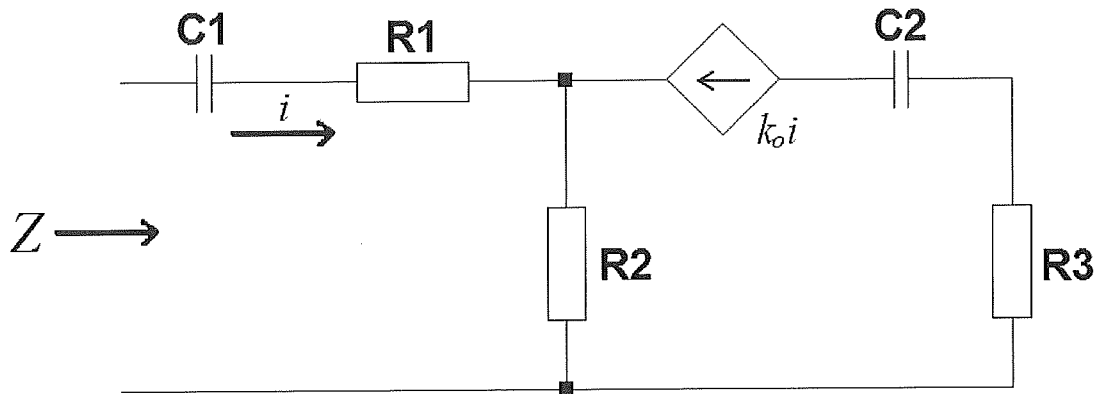


Figur 2. Tvåpol

3. Beräkna den ekvivalenta impedans Z som tvåpolen i figur 3 representerar. Antag sinusformat stationärtillstånd och vinkelfrekvensen $\omega = 25 \cdot 10^3$ rad/s.

$$R_1 = 1.0 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 125 \text{ }\Omega \quad R_3 = 47 \text{ k}\Omega$$

$$C_1 = \frac{10}{3} \text{ nF} \quad C_2 = \frac{5}{3} \text{ nF} \quad k_0 = 19$$

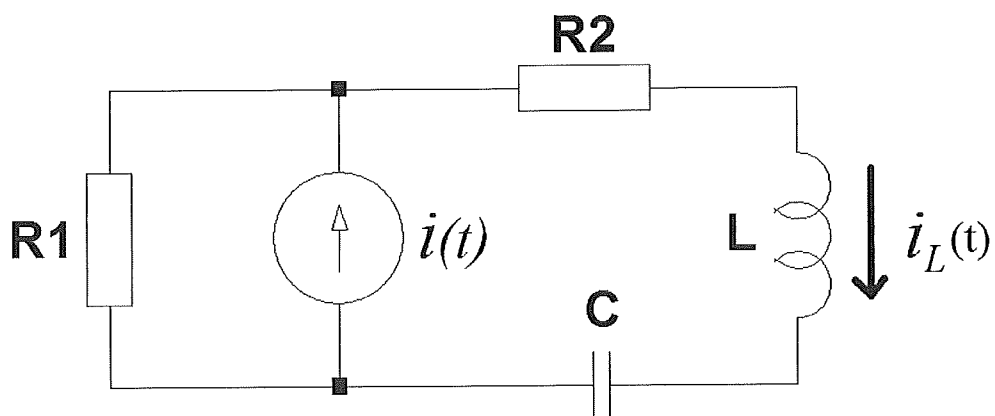


Figur 3. Växelskrets

4. Betrakta växelströmsnätet i figur 4 nedan och beräkna strömmen $i_L(t)$ genom induktansen L . Antag sinusformat stationärtillstånd.

$$i(t) = 8.0 \cos(200t + 30^\circ) \text{ mA} \quad R_1 = 5.0 \text{ }\Omega \quad R_2 = 3.0 \text{ }\Omega$$

$$C = 1.0 \text{ mF} \quad L = 5.0 \text{ mH}$$

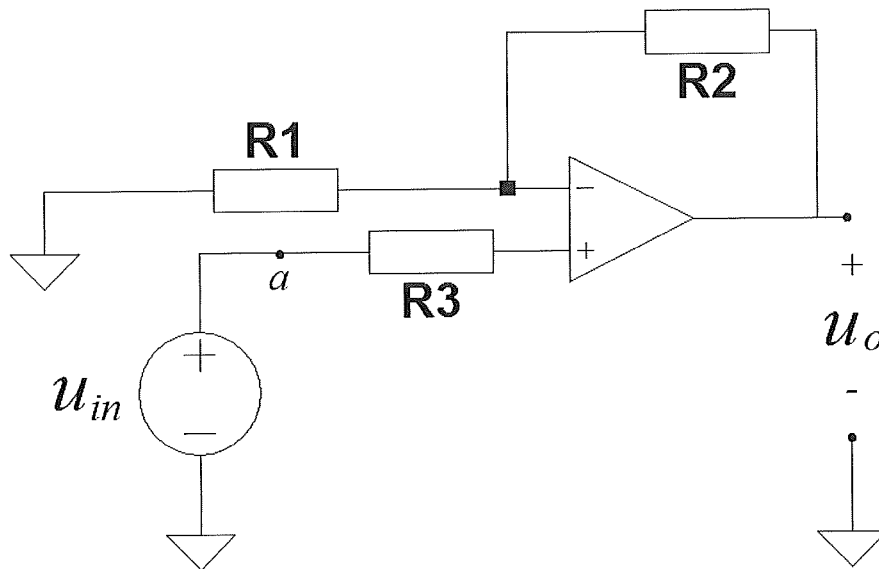


Figur 4. Växelsnät

5. I figur 5 visas en förstärkarkoppling med en operationsförstärkare. Vid förstärkarens ingång (nod a) ansluts en spänningskälla med insignalen u_{in} . Antag att operationsförstärkaren är ideal.

Ta fram uttrycken för

- Förstärkningen u_o / u_{in}
- Förstärkarens inresistens
- Förstärkarens utresistens



Figur 5. Förstärkare

6. En sfärisk metallkula med radien a är fritt upphängd i luft och har den positiva totalladdningen Q .
- Beräkna det elektriska fältet \mathbf{E} utanför metallkulan som funktion av avståndet till kulans mitt, r . Både fältets storlek och riktning skall anges.
 - Hur stor skulle metallkulans potential vara om laddningen $Q=1.5 \mu\text{C}$, potentialen oändligt långt bort från kulan, $V_{\infty}=0$ och kulans radien $a=10 \text{ cm}$.

Du kan använda dig av följande samband i dina beräkningar:

$$\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{Q_{innesl.}}{\epsilon_0} \quad V(P_2) = \int_{P_2}^{P_1} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} + V(P_1)$$