

Tentamen

ess116 Elektriska Nät och System, F2

Examinator: Ants R. Silberberg

29 augusti 2012 kl. 14.00-18.00 sal: M

Förfrågningar: Ants Silberberg, tel. 1808
Lösningar: Anslås fredagen den 31 aug. på institutionens anslagstavla, plan 5.
Resultat: Rapporteras in i Ladok
Granskning: Onsdag 19 sept. kl. 12.00 - 13.00 , 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
- Sammanfattning Kretselektronik (A4-häfte)

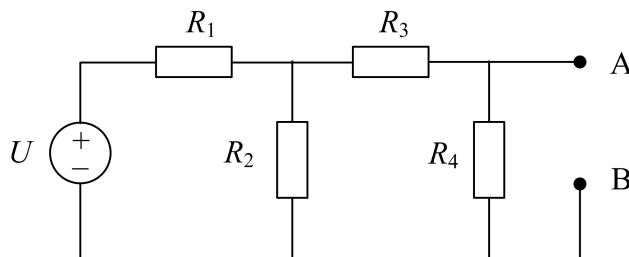
Betygsgränser (6 uppgifter om vardera 3 poäng).

<i>Poäng</i>	0-7.5	8-11.5	12-14.5	15-18
<i>Betyg</i>	U	3	4	5

Lycka till!

1. En likströmskrets i form av en tvåpol visas i figur 1.
 - (a) Ta fram Thevenins ekvivalenta tvåpol för kretsen med avseende på polerna A och B .
 - (b) En resistans R_5 kopplas till tvåpolen mellan A och B . Beräkna spänningen U_{AB} mellan polerna A och B . (Ansätt polaritet med plus (+) vid polen A .)

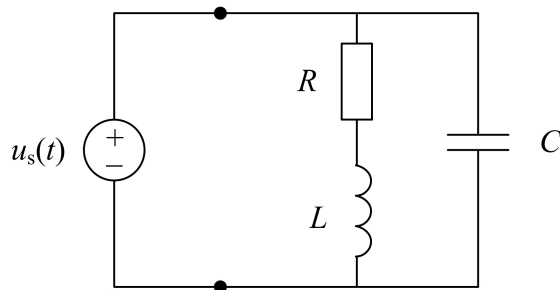
$$\begin{array}{lll}
 R_1 = 200 \, \Omega & R_2 = 300 \, \Omega & R_3 = 60 \, \Omega \\
 R_4 = 220 \, \Omega & R_5 = 100 \, \Omega & U = 120 \, \text{V}
 \end{array}$$



Figur 1: Tvåpol.

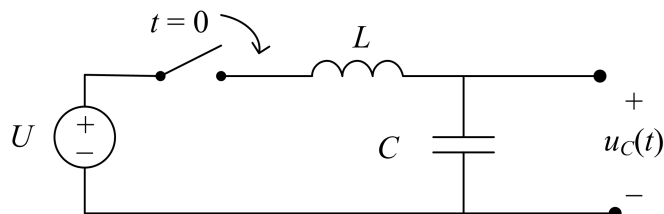
2. Betrakta växelströmskretsen i figur 2. Beräkna den medeleffekt som avges av spänningskällan. Antag sinusformat stationärtillstånd med $u_s(t) = 25 \cos(200t)$ V.

$$R = 100 \, \Omega \qquad L = 1.0 \, \text{H} \qquad C = 100 \, \mu\text{F}$$



Figur 2: Växelströmskrets.

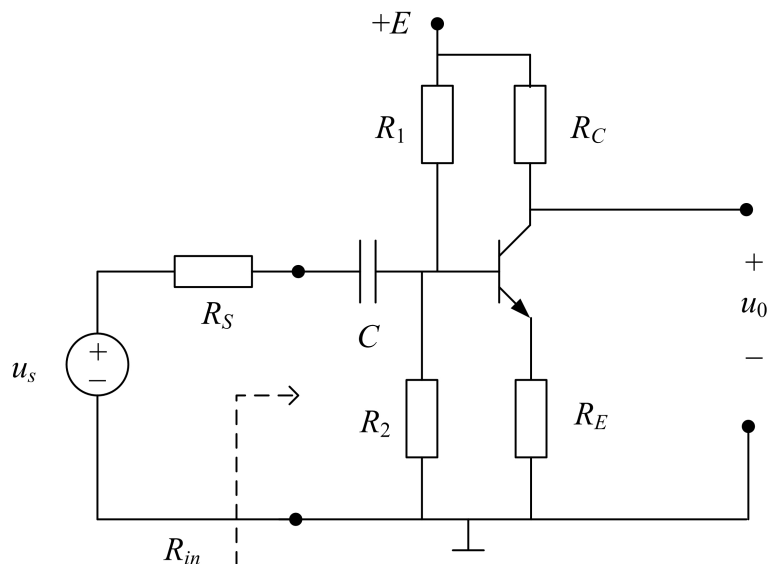
3. Brytaren i kretsen som visas i figur 3 sluts vid tidpunkten $t = 0$. Beräkna spänningen $u_C(t)$. U är en likspänningskälla som avger spänningen E V och kretsen saknar begynnelseenergi.



Figur 3: LC -krets.

4. Beräkna spänningsförstärknigen $\frac{u_0}{u_s}$ för transistorförstärkaren som visas i figur 4. Beräkna även förstärkarens inresistans R_{in} som är angiven i figuren. För transistorn gäller $h_{ie} = 1.0 \text{ k}\Omega$ och $h_{fe} = 200$. Övriga transistorparametrar kan försummas. ($\omega C \approx \infty$ för aktuella signalfrekvenser).

$$R_S = 50 \text{ }\Omega \quad R_1 = 15 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 3.3 \text{ k}\Omega \quad R_E = 220 \text{ }\Omega \quad R_C = 2.2 \text{ k}\Omega$$

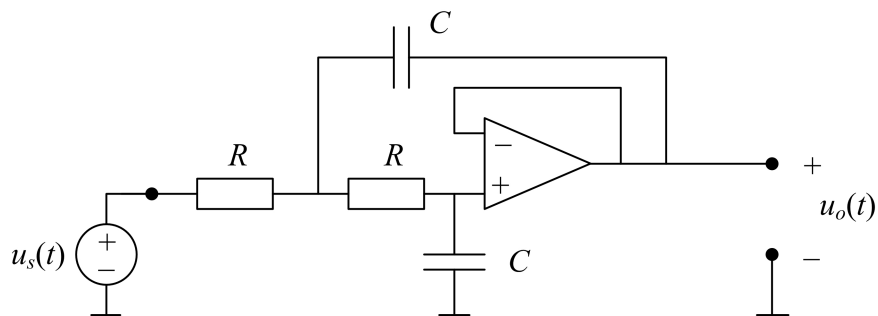


Figur 4: Transistorförstärkare

5. En förstärkare består av två lika kaskadkopplade steg. Ett sådant förstärkarsteg visas i figur 5. Beräkna förstärkningsuttrycket $\frac{u_o}{u_s}$ och stigtiden för den kaskadkopplade förstärkaren. Pulslängden är 0.80 ms. Antag ideala operationsförstärkare.

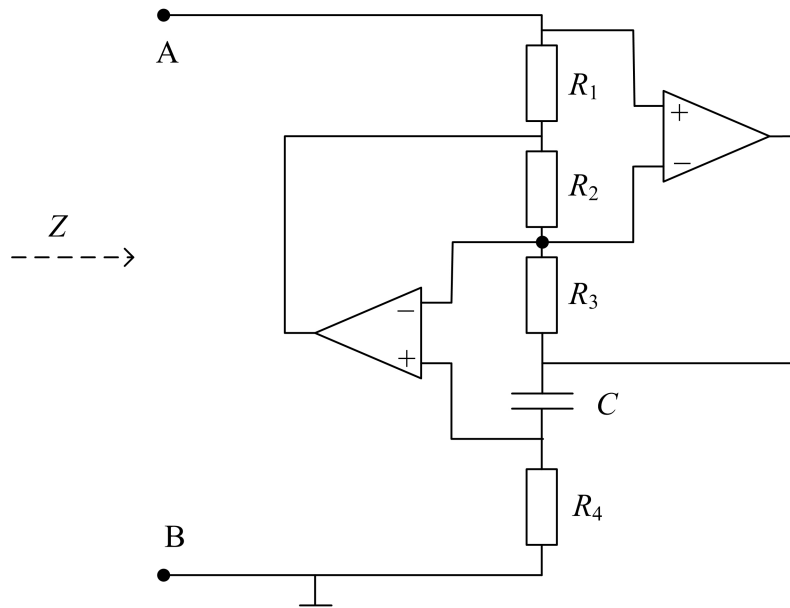
$$R = 12 \text{ k}\Omega$$

$$C = 2.0 \text{ nF}$$

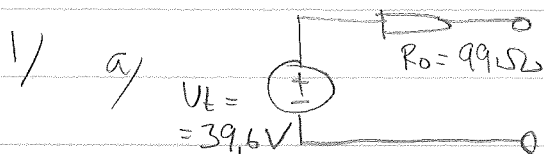


Figur 5: Förstärkare.

6. Operationsförstärkarkretsen i figur 6 är en s.k. impedanskonverter. Beräkna impedansen Z mellan polerna A och B (pol B är ansluten till jord). Vilken typ av impedans representerar Z ? Antag ideala operationsförstärkare.



Figur 6: Operationsförstärkarkrets.



b) 19.9 V

2/ $P = 0.63 \text{ W}$

3/ $U_c(t) = E \left(1 - \cos\left(\frac{1}{\sqrt{LC}} t\right) \right) \text{ V}, t \geq 0$

4/ $\frac{U_o}{U_s} = - \frac{h_{fe} \cdot R_c \cdot R_{12}}{[R_{12} + h_{ie} + (1 + h_{fe}) R_E] (R_s + R_{12}) - R_{12}^2} = \dots = -9.599$

där $R_{12} = R_1 // R_2$

5/ $F_{tot}(s) = \frac{1}{\left(1 + \frac{s}{\omega_1}\right)^4}, \omega_1 = \frac{1}{RC}$

$\tau_{tot} \approx 0.12 \text{ ms}$

6/ $Z = s \frac{R_1 R_3 R_4 C}{R_2} = s \cdot L_{ekv}$

“ “
En induktans