

Tentamen i
ESS 115 Elektriska nät och System, för F2
den 25 april 2003 kl 8.45-12.45, sal V

- Examinator:** Univ.lektor Ants R. Silberberg, ankn. 1808.
- Hjälpmedel:** Typgodkänd miniräknare
BETA Mathematics Handbook
Physics Handbook
CRC Standard Mathematical Tables
- Lösningar:** Anslås måndagen den 28 april på institutionens anslagstavla.
- Resultat:** Anslås torsdagen den 8 maj kl. 15 på institutionens anslagstavla (plan 5, E-huset, vid studieexp., korridor parallell med Hörsalsvägen).
- Granskning:** Fredag 9 maj kl. 13 - 15 på institutionen.
- Bedömning:** En korrekt och välmotiverad lösning med ett tydligt angivet svar ger full poäng.
- Betygsgränser:** Tentamen består av 6 uppgifter om vardera 3 poäng.

Poäng	0-7.5	8-11.5	12-14.5	15-18
Betyg	U	3	4	5

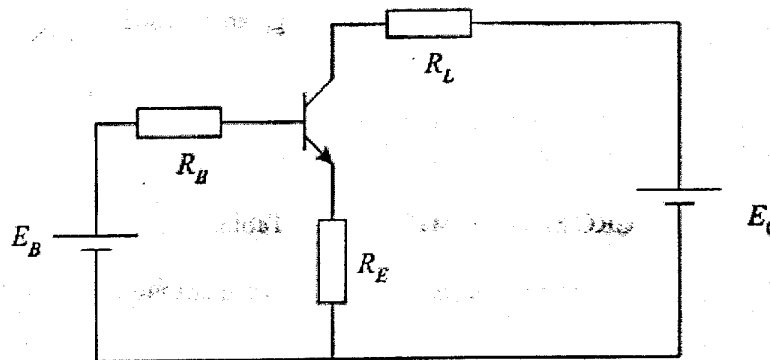
Uppgifterna är ej ordnade i svårighetsgrad.

Lycka Till!

1. a) Beräkna transistorns arbetspunkt (kollektorström och kollektor-emitter spänning).
 b) Ta fram ett uttryck som visar att med givna matningsspänningar så beror kollektorströmmen i stort endast på en av de ingående resistanserna.

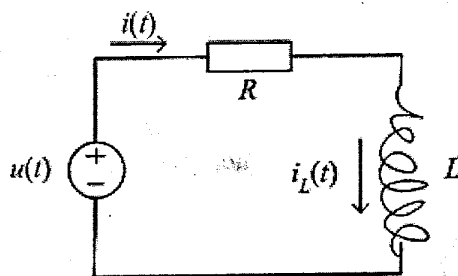
$$E_B = 5.6 \text{ V}, E_0 = 25 \text{ V}, R_B = 10 \text{ k}\Omega, R_L = 10 \text{ k}\Omega, R_E = 5 \text{ k}\Omega$$

$$\text{För transistorn gäller: } U_{BE} = 0.6 \text{ V}, \beta = 400$$



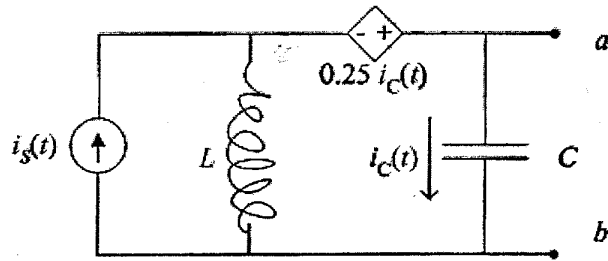
2. Beräkna strömmen $i(t)$ för $t \geq 0$ i kretsen nedan. Vid $t = 0$ är strömmen $i_L(t)$ genom induktansen 2A.

$$u(t) = \cos(t) \cdot \Theta(t) \text{ V} \quad \{\Theta(t) \text{ är enhetssteget}\} \quad R = 1 \Omega, L = \frac{1}{2} \text{ H}$$

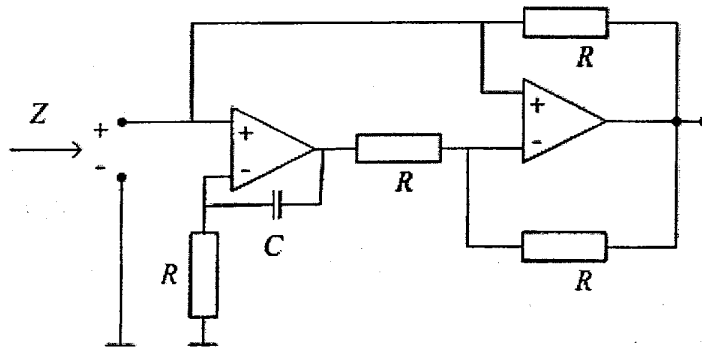


3. Beräkna Thevenins ekvivalenta krets med avseende på polerna a och b . Antag att sinusformat stationärtillstånd råder. Ange i svaret alla värden på de ingående krets-elementen.

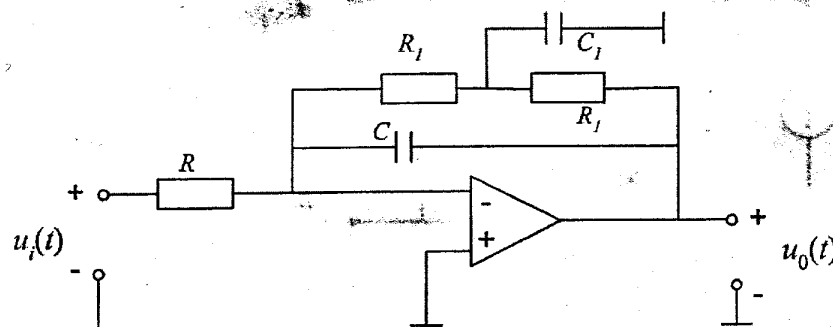
$$i_s(t) = \cos(4t) \text{ A}, L = 0.25 \text{ H}, C = 0.5 \text{ F}$$



4. Beräkna kretsens inimpedans, Z . Antag ideala operationsförstärkare samt att dessa bägge är negativt återkopplade.



5. Beräkna kapacitansen C så att förstärkaren får ett stegsvar som är så snabbt som möjligt utan att vara oscillatoriskt. Med detta värdet på C , ange förstärkarens överföringsfunktion samt gör en enkel skiss av överföringsfunktionens belopp i ett Bodediagram. Antag ideal operationsförstärkare.
 $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$, $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 200 \text{ pF}$

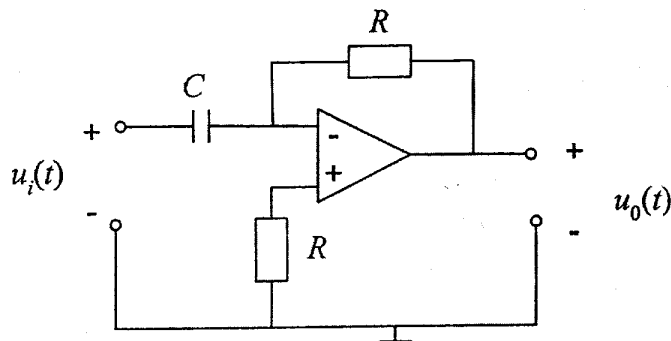


6. En operationsförstärkare (ej ideal) har följande data.

$$F = \frac{K}{(1 + s/\omega_1)^2}, \quad \omega_1 = 40 \text{ r/s}$$

$$Z_{in} = \infty, \quad Z_{ut} = 0, \quad K = 12.1$$

Operationsförstärkaren skall användas för att bygga ett förstärkarsteg enligt figur. Avgör om förstärkarsteget är stabilt genom att beräkna dess amplitudmarginal.
 $RC = 250 \text{ ms}$.



1a, $I_C = 0,993 \text{ mA}$, $U_{CE} = 10,1 \text{ V}$

b, I_C beror mest av R_E

2,
$$I(s) = \frac{2s}{(s^2+1)(s+2)}$$

$$i(t) = [0,8 \cos(t) + 0,4 \sin(t) + 1,2 e^{-2t}] \Theta(t)$$

3, Räknes på räknestuga i v.7

4, $Z = sR^2C$

5,
$$\frac{U_o}{U_i} = \frac{\frac{s}{RC} + \frac{Z}{RR_1C_1}}{s^2 + s \frac{Z}{R_1C_1} + \frac{1}{R_1^2C_1^2}}$$

$$C = C_1$$

$$\frac{U_o}{U_i} = -\frac{2}{s} \cdot \frac{1 + \frac{s}{2\omega_1}}{\left(1 + \frac{s}{\omega_1}\right)^2}, \quad \omega_1 = \frac{1}{R_1C_1}$$

6, $\angle BF = -180^\circ$ för $\omega = \omega_0 = \sqrt{1920} \text{ v/s}$

$$G_M = -20 \log |BF|_{\omega=\omega_0} = 6,0 \text{ dB}$$

$$G_M > 0 \text{ Stabilitet?}$$