

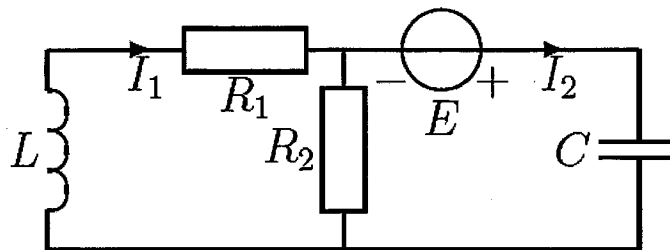
**FYSE302 Elektronikka I (osa B)**

**Loppukoe (uusinta) 11.6.2010**

Tentaattori: Arto Javanainen

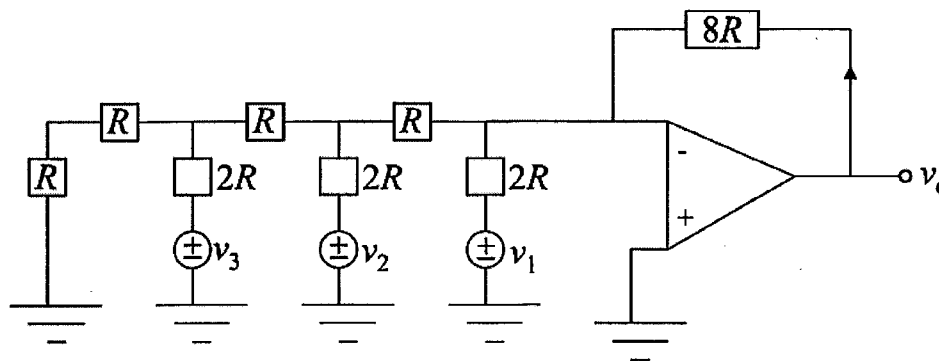
1. Määrittele lyhyesti:
  - a. Miten vaihtosähköstä (AC) saadaan tasasähköä (DC) (2 p.)
  - b. Transistorin sallittu toiminta-alue tehovahvistinkytkennässä (1 p.)
  - c. AD-muunnityypit ja niiden toimintaperiaatteet (AD=analog-to-digital) (3 p.)

2. Laske virta  $I_2$  kuvan 1 piirissä.  
 $E = 10\angle 0^\circ$ ,  $\omega = 2$  rad/s,  $R_1 = 8\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$ ,  $L = 8$  H ja  $C = 0.05$  F.



kuva 1

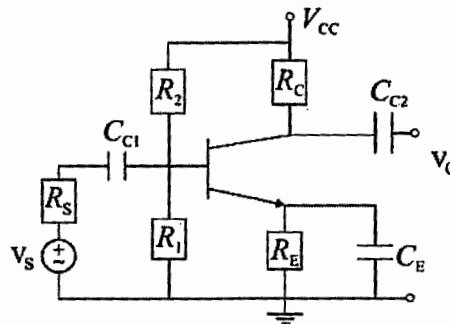
3. Määritä  $v_o$  kuvan 2 kytkennässä (R-2R tikapuut). Mihin tätä kytkentää voidaan käyttää? (vihje: käytä superpositioperiaatetta)



Kuva 2.

Käännä!

4. Tarkastellaan kuvan 3 vahvistinastetta, jossa transistorin virranvahvistuskerroin  $\beta = 80$ , käyttöjännite  $V_{CC} = 15 \text{ V}$ , ja komponenteista  $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$  ja  $R_2 = 60 \text{ k}\Omega$ . Signaalilähteen sisäinen resistanssi on  $R_S = 500 \Omega$
- Mitoita  $R_E$  siten, että transistorin toimintapisteessä  $I_C = 2 \text{ mA}$ .
  - Korvaa transistori yksinkertaisella piensignaalmallilla ( $r_\pi$ - $\beta$ -malli, jossa  $r_\pi = 0.025 \text{ V}/I_B$ ) ja mitoita  $R_C$  siten, että vahvistus  $|v_o/v_s| = 160$  keskitajuusalueella, jolloin transistorin sisäisiä kapasitansseja ei tarvitse ottaa huomioon, mutta kondensaattorit  $C_{C1}$ ,  $C_{C2}$  ja  $C_E$  toimivat oikosulkujen tavoin. Oleta, että tämän vahvistinasteen perään on kytketty toinen vahvistinaste, jonka tuloresistanssi on  $10 \text{ k}\Omega$ .



kuva 3.

5. Järjestelmää kuvaavat yhtälöt

$$\begin{aligned} V_2 &= V_1 - V_5 \\ V_3 &= A V_2 \\ V_4 &= V_3 + D V_5 \\ V_5 &= B V_4 \\ V_6 &= C V_5, \end{aligned}$$

missä A, B, C ja D ovat järjestelmän lohkojen siirtofunktioita ja  $V_i$ :t ovat signaaleita järjestelmän eri pisteissä. Piirrä järjestelmän lohkoakaavio ja määritä koko järjestelmän siirtofunktio  $G_{TOT} = V_6/V_1$ .