

FYSE302 Elektronikka IB

Loppukoe 11.5.2012

1. Selitä tai määrittele lyhyesti:

- (a) Yhteisjännitevaimennussuhde (CMRR) (1p)
- (b) Puoli- ja kokoaaltotasasuuntaus (1p)
- (c) Zener-diodi ja sen käyttö jännitteentasajana (2p)
- (d) Positiivinen ja negatiivinen takaisinkytkentä. Piirrä myös lohkokaaviot. (2p)

2. Määritä kuvan 1 mukaisen RLC-piirin resonanssitaajuus ω_0 , jolla piirin impedanssi on puhtaasti reaalinen. Mikä on impedanssin arvo resonanssissa?

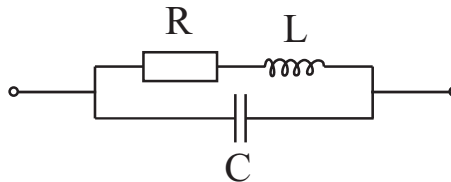


Figure 1:

3. Jännitevahvistimen tuloresistanssi R_{in} on saatava mahdollisimman suureksi, jotta vahvistin ei kuormittaisi muuta piiriä. Kuvan 2(a) mukainen yksinkertainen invertoiva vahvistin ei ole tässä suhteessa kovin hyvä ratkaisu.

- (a) Mikä on suurin mahdollinen tuloresistanssi $R_{in} = V_i/I_i$ kuvan 2a) mukaisessa vahvistimessa, jos vahvistuksen V_o/V_i tulee olla -100 eikä $1\text{ M}\Omega$ suurempia vastuksia saa käyttää.
- (b) Parempi rakenne on esitetty kuvassa 2b). Mitoita piiri siten, että sen vahvistus $V_o/V_i = -100$ ja tuloresistanssi $R_{in} = V_i/I_i = 1\text{ M}\Omega$. Suurin käytettävissä oleva vastus on $1\text{ M}\Omega$. (Suurempien vastusten käyttäminen aiheuttaa yleensä ongelmia)

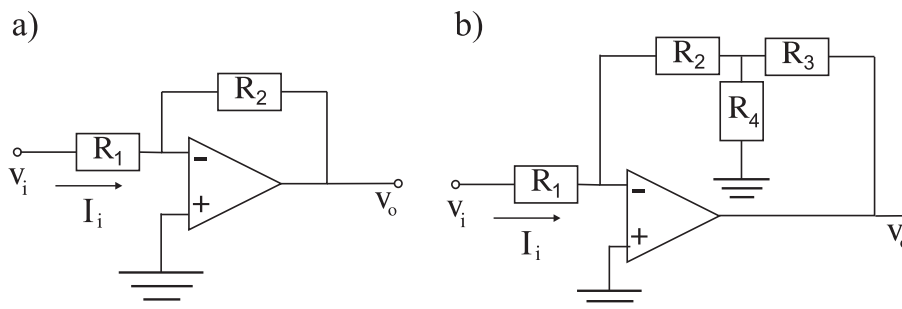
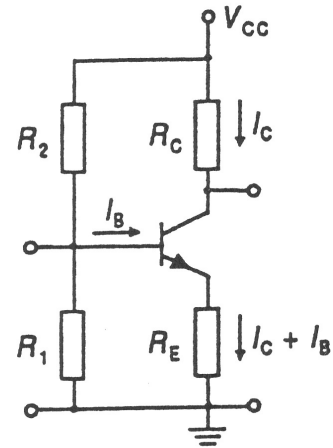


Figure 2:

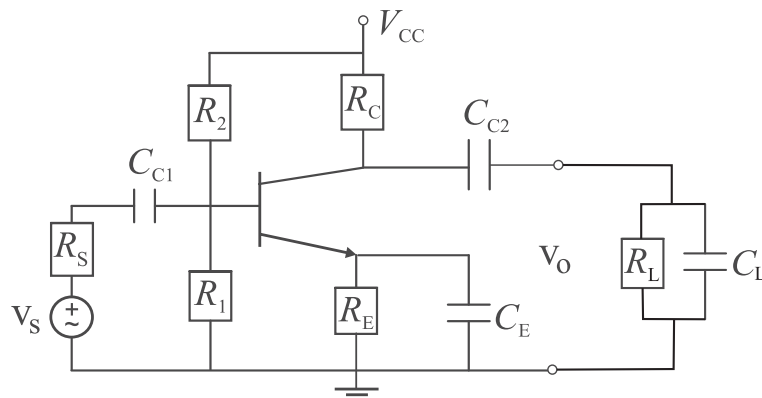
4. Kuva oikealla esittää bipolaaritransistorin itsebiasointikytkentää. Mitoita R_C , R_1 , ja R_2 siten, että toimintapisteeksi tulee $I_C = 1.25$ mA ja $V_{CE} = 5$ V. Valitse $R_E = 2$ k Ω ja $V_{CC} = 15$ V. Käytettävälle pii-transistorille $\beta = 100$ ja $I_{CBO} \approx 0$ A. Nyt R_1 ja R_2 on valittava siten, että $\beta \gg R_B/R_E \gg 1$, missä $R_B = R_1 || R_2$. Miksi? Laskuissa valitse $R_B/R_E = 10$.



5. Kuvassa 3a) on esitetty npn-transistoriin perustuva vahvistinkytkentä ja kuvassa 3b) vastaava piensignaalinmalli.

- (a) Selitä, mikä piensignaalinmalli on ja mihin sitä käytetään. Mitä kuvan 3b) mallin eri elementeillä (r_π , C_π , jne.) kuvataan? Puuttuuko jotain?
- (b) Määritä kytkennän vahvistus $A = V_O/V_S$ matalilla taajuuksilla (C_{C1} ja C_{C2} merkittäviä muihin kondensaattoreihin verrattuna) olettaen $R_B \gg r_\pi$. Selitä kvalitatiivisesti, mitä ja miksi vahvistukselle tapahtuu hyvin korkeilla ja keskitaajuuksilla.

a)



b)

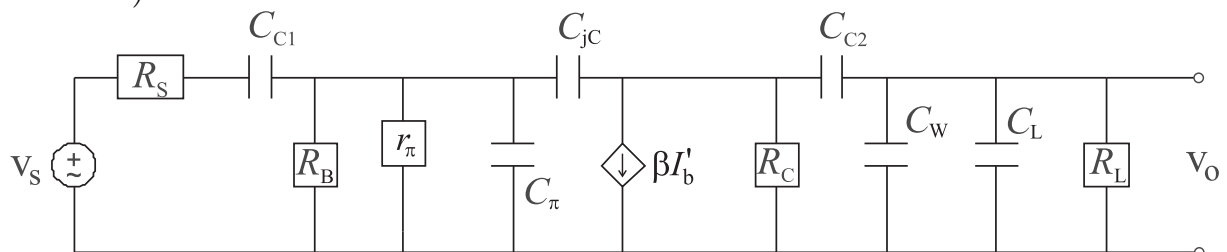


Figure 3: