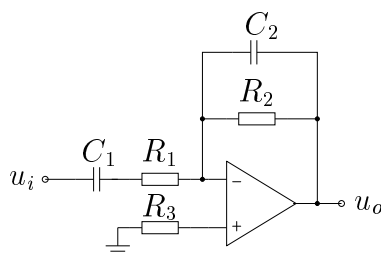


**Elektroniikkasuunnittelun perusteet 521431A**

Tentti 13.4.2007

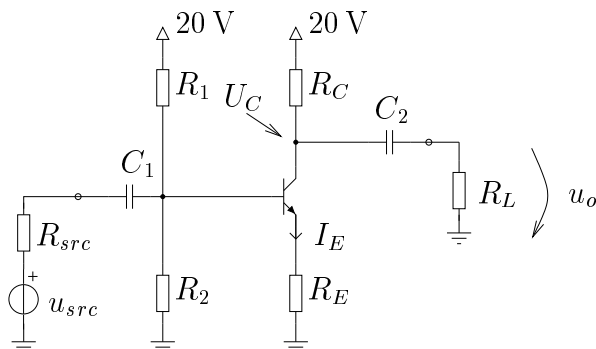
—

- Seuraavat kysymykset liittyvät kuvan 1 kytkentään, jossa operaatiovahvistin on ideaalinen ja  $R_1 = R_3 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 106 \text{ nF}$  ja  $C_2 = 0,53 \text{ nF}$ .
  - Mikä on kytkennän alarajataajuus?
  - Mikä on kytkennän ylärajataajuus?
  - Mikä on kytkennän vahvistus päästökaistalla desibeleinä?
  - Piirrä vahvistuksen Bode-kuvaaja.
  - Mikä on kytkennän tuloimpedanssin resistiivinen osa keskitaajuuksilla?
  - Mikä on kytkennän lähtöimpedanssi?
  - Kytkenään tuloon kytketään  $100 \text{ Hz}$ :n sinisignaali, jonka amplitudi on  $1 \text{ V}$ . Mikä on lähdössä näkyvän signaalin amplitudi?



Kuva 1: Kuva tehtävään 1.

- Mitota kuvan 2 kytkentä niin, että  $I_E = 1 \text{ mA}$ ,  $U_C = 10 \text{ V}$  ja vahvistus ( $u_o/u_{src}$ ) on välillä  $-10 \dots -20 \text{ V/V}$ . Mitkä ovat kytkennän tulo- ja lähtöimpedanssi ja miten ne lasketaan? Miten vahvistusta saadaan helposti lisättyä muuttamatta vahvistimen DC-toimintapistettä tai kuorma- ja lähdeimpedansseja?  $C_1$  ja  $C_2$  ovat suuria kytkentä kondensattoreita, transistorin  $\beta = 100$ ,  $R_L = 10 \text{ k}\Omega$  ja  $R_{src} = 2 \text{ k}\Omega$ .



Kuva 2: Kuva tehtävään 2.

3. Selitä seuraavat käsitteet ja periaatteet.
- (a) Diodin ominaisuudet ja perustoiminta. (2p)
  - (b) Sarjaankytketyn jännitelähteen, vastuksen ja myötäsuntaan kytketyn diodin muodostaman piirin analyysi kuormitussuoramenetelmällä. (2p)
  - (c) Diodin ideaalinen malli ja sen käyttö useita jännitelähteitä, vastuksia ja diodeja sisältävän piirin analyysissä. (2p)
4. AD-muuntimet: AD-muunnoksen perusajatus, erilaiset muunninrakenteet ja niiden toiminta. (6p)