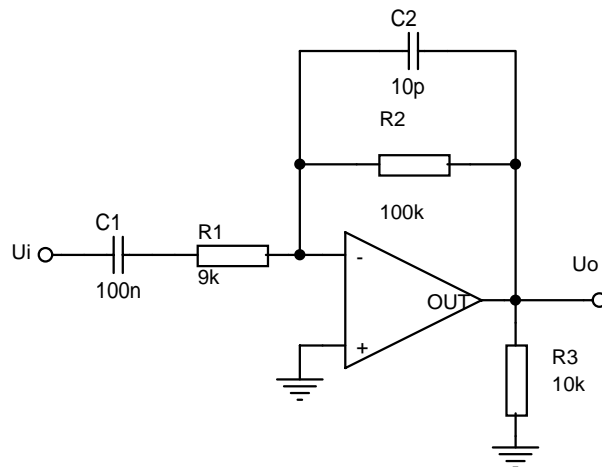


Elektroniikkasuunnittelun perusteet (Principles of electronic design 521431A)

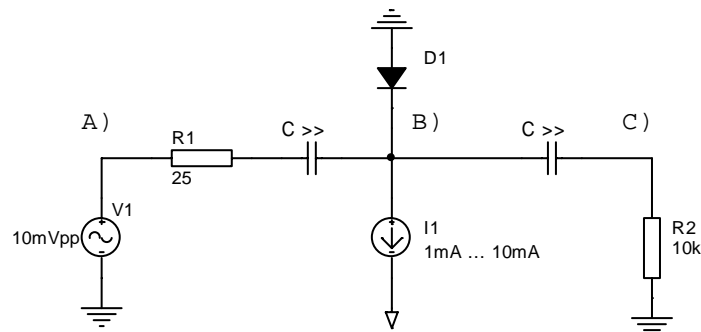
Tentti 11.4.2006

1. a) Mikä on systeemin vahvistus, jos signaalia syöttävän laitteen lähtöresistanssi on $10\text{ k}\Omega$, siihen kytketyn vahvistimen vahvistus 40 dB (ns. tyhjäkäyntivahvistus), tuloresistanssi $90\text{ k}\Omega$, lähtöresistanssi $1\text{ k}\Omega$, ja vahvistimeen kytketty kuorma $10\text{ k}\Omega$.
- b) Erään 1-napaisen alipäästävän vahvistimen jännitevahvistus päästökaistalla on 60 dB ja rajataajuus 100 kHz . Arvio mikä on vahvistus taajuudella 800 kHz ja 10 MHz .
- c) Laske kuvan 1 kytkennän vahvistus, sekä ylä- ja alarajataajuus. Operaatiovahvistimen voit olettaa ideaaliseksi.



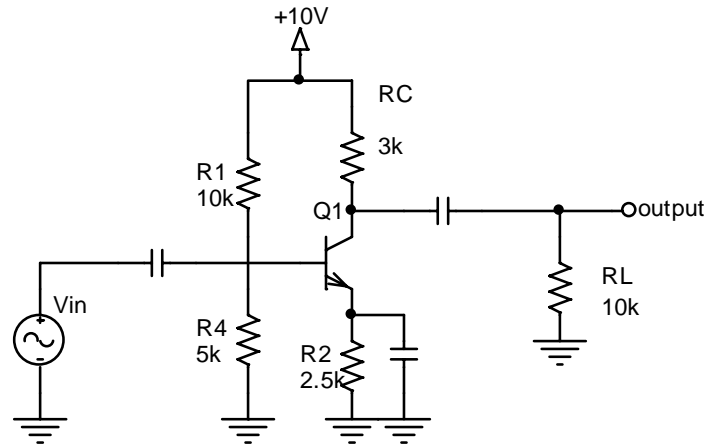
Kuva 1.

2. Laske ja piirrä kuvan 2 kytkennästä signaalit (AC & DC) pisteissä A, B ja C kun virtageneraattorin virta on:
 - a) 1 mA .
 - b) 10 mA .Tulosignaali on 10 mV (huipusta-huippuun) sinisignaali. Mitä sovelluksia tällaisella kytkennällä voisi olla?



Kuva 2.

3. Laske kuvan 3 vahvistimesta toimintapiste (I_C ja V_C), tuloresistanssi, lähtöresistanssi ja jännitevahvistus keskitaajuuksilla. Transistorin $\beta=100$ (käytä vain tuloimpedanssin laskemisessa). Kondensaattorit ovat ”isoja”.



Kuva 3.

4. Esitä kolmitulaisen CMOS-NAND (JA EI) -portin rakenne transistoritasolla. Käytössä on $0.35 \mu\text{m}$:n teknologia Valitse transistororeille myös järkevät (W/L)-suhteet. Mihin ”järkeillä” (W/L)-suhteilla pyritään?