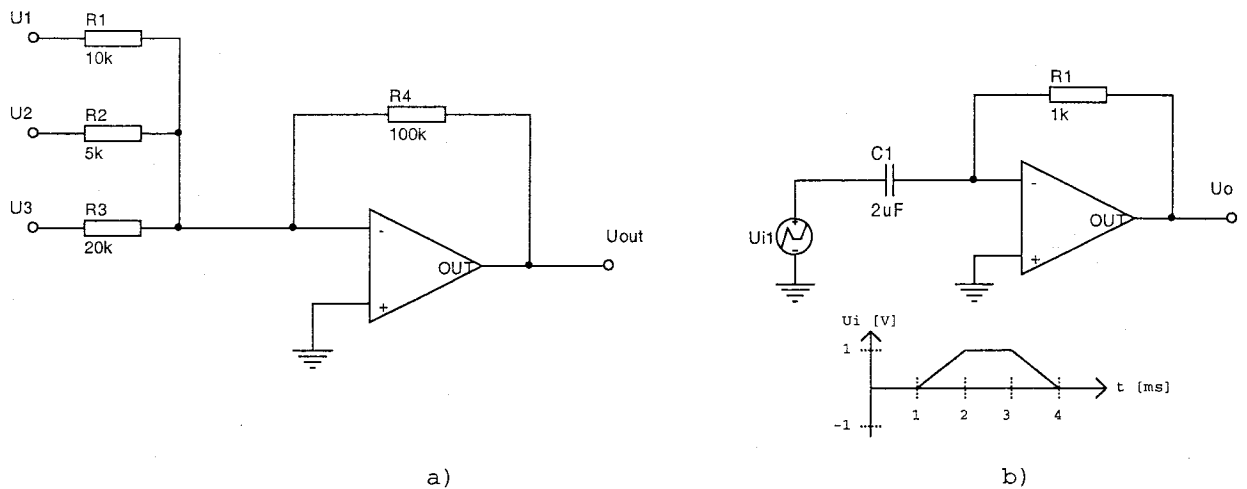


Elektroniikkasuunnittelun perusteet (Principles of electronic design 521431A)

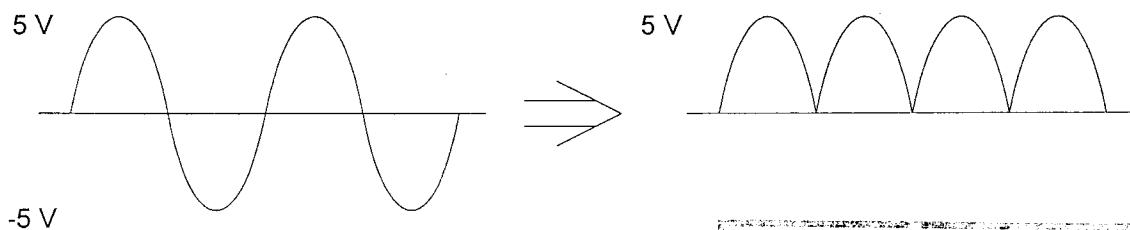
Tentti 3.2.2006

1. a) Laske kuvan 1 a) kytkennän lähtöjännite tulojännitteiden (u_1, u_2, u_3) funktiona.
- b) Suunnittele operaatiovahvistinta käyttäen kääntävä vahvistin, jolla $R_{in} \geq 10 \text{ k}\Omega$, vahvistus päästökaistalla $A = -20$, alarajataajuus $f_L = 20 \text{ Hz}$ ja ylärajataajuus $f_H = 20 \text{ kHz}$.
- c) Piirrä kuvan 1 b) kytkennän lähtösignaali u_o ajan funktiona samaan skaalaan tulosignaalin kanssa.

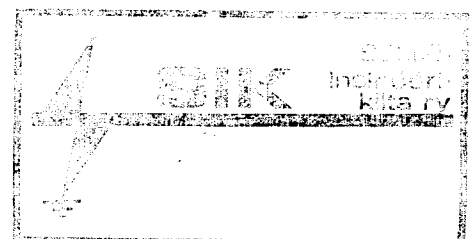


Kuva 1.

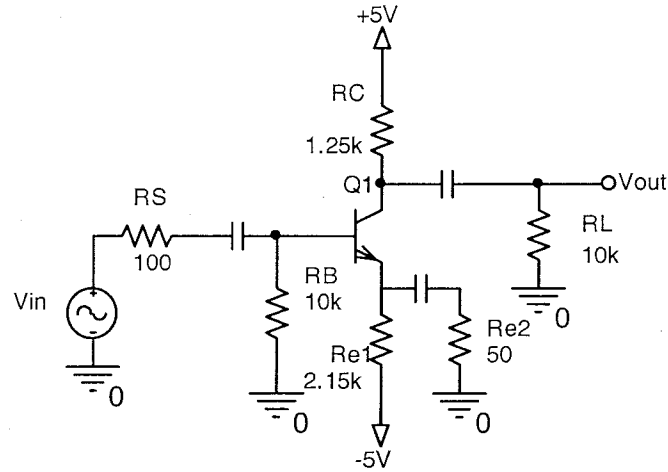
2. a) Suunnittele zenerdiodeja käyttäen regulaattorikytkentä, joka rajoittaa 12 V DC-tulojännitteen tasolle 6,0 V. Käytettävissä sinulla on 2,4V, 2,7V, 3,3V ja 5,6V zenerdiodeja (kaikkia arvoja ei tarvitse käyttää). Regulaattorin kuormaresistanssi $R_L \geq 500 \Omega$.
- b) Suunnittele diodeja käyttäen kytkentä, joka toimii kuvan 2 tavoin. Diodit voit olettaa ideaalisiksi. Miten saisit lähtöjännitteen pysymään vakiona (+5 V)?



Kuva 2.



3. Laske kuvan 3 vahvistimesta toimintapiste (I_C ja V_C), tuloresistanssi, lähtöresistanssi ja jännitevahvistus. Transistorin $\beta=100$. Kuinka suuri tulosignaali V_{in} voi olla vahvistimen toiminnan "häiriintymättä"? Kondensaattorit ovat "isoja".



Kuva 3.

4. 10-bittisen AD-muuntimen tuloalue on 0...3V. Mikä on LSB:n arvo? Mikä on maksimi signaali-kohina -suhde (SNR) mikä AD-muuntimen lähtösignaalilla voi olla? Millä signaalitasolla ko. SNR-arvo saavutetaan? Ko. muunnin on toteutettu peräkkäisapproksimaatio -periaatteella, miten se siis toimii?

