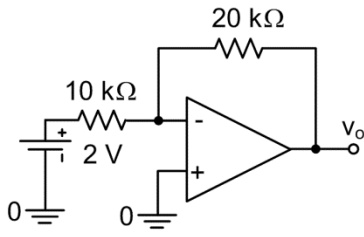
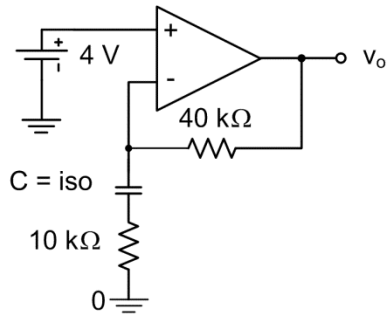


Elektroniikkasuunnittelun perusteet kesätentti 27.6.2015

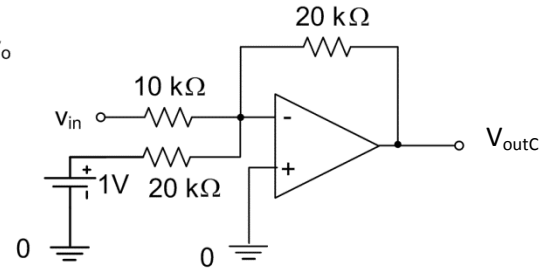
1. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin. Käytä tarvittaessa kuvia apuna.
 - a) Mitkä ovat ideaalisen virtavahvistimen (I_{out}/I_{in}) tulo- ja lähtöresistanssi?(2p)
 - b) Mitkä ovat kapasitanssin $C = 1 \text{ nF}$ ja vastuksen $R = 1000 \Omega$ rinnankytkennän kokonaisimpedanssit taajuudella 0 ja ∞ ?(2p)
 - c) Jos vahvistimen tulossa on signaali $10\text{mV} \cdot \sin(2\pi ft)$ ja haluaisit saada lähtöön signaalin $150\text{mV} \cdot \cos(2\pi ft)$, mikä olisi oltava vahvistimen vahvistus?(2p)
2. Laske kuvan 1 a) ja b) operaatiovahvistin kytkentöjen lähtöjännitteiden v_o arvot (4p) ja piirrä kuvan 1 c) kytkennän lähtöjännitteen V_{outC} arvo ajan funktiona, kun tulossa $V_{in} = 0,5 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 1\text{kHz} \cdot t)$. (2p)
Operaatiovahvistimet ovat ideaalisia.
3. a) Piirrä kuvan 2 piirin lähtöjännite V_{out} käyttäen diodin piensignaalmallia. (3p)
b) Piirrä diodiin perustuvan puoliaaltotasasuuntaimen piirikaavio ja selitä sen pohjalta kuinka ko. piiri toimii. (3p)
4. Suunnittele kuvan 3 tyhjällä suorakaiteella merkittyyn väliin yhteisemitterikytketty vahvistin, joka vahvistaa signaalin $V_s(t)$ mahdollisimman tarkasti kymmenen kertaiseksi V_o :ksi. Ota huomioon, että $V_s(t)$:n amplitudi on n. 10 mV, taajuus $> 0 \text{ Hz}$ ja sen DC-keskiarvo on 0 V. Käytössäsi on +20V:n DC-jännitelähde, vastuksia, kondensaattoreja, diodeja ja NPN-tyyppisiä bipolaari-transistoreja. (6p)



a)

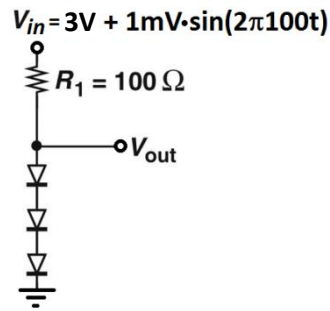


b)

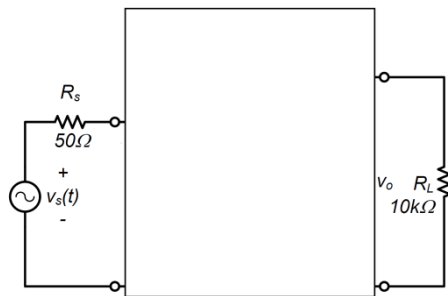


c)

Kuva 1.



Kuva 2.



Kuva 3.