

TEKNILLINEN KORKEAKOULU
Piiritekniiikan laboratorio

S-87.1010 Elektroniikka I /SLi

1. Välikoe 26.10. 2006

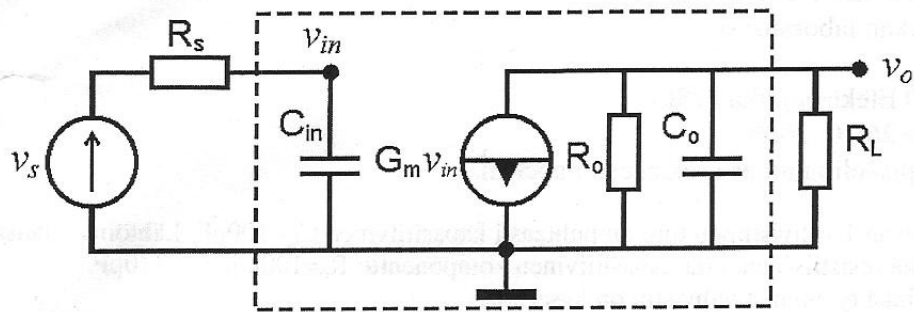
Nimi ja opiskelijanumero jokaiseen paperiin.

1. Kuvan 1 vahvistimen tulo on puhtaasti kapasitiivinen $C_{in}=100\text{pF}$. Lähtöimpedanssissa on sekä resistiivinen, että kapasitiivinen komponentti: $R_o=100\text{k}$ ja $C_o=110\text{pF}$.
 - a) Minkä tyyppinen vahvistin on kyseessä?
 - b) Laske vahvistimen avoimen piirin jännitevahvistus A_{vo} sekä oikosulkuvirtavahvistus A_{is} , DC:llä kun $G_m=1\text{mS}$.
 - c) Johda s-tason siirtofunktio $v_o(s)/v_s(s)$ kun $R_S=1\text{k}\Omega$ ja $R_L=10\text{k}\Omega$ ja piirrä sen Bode diagrammi. Mikä on vahvistimen -3dB :n ylärajataajuus?

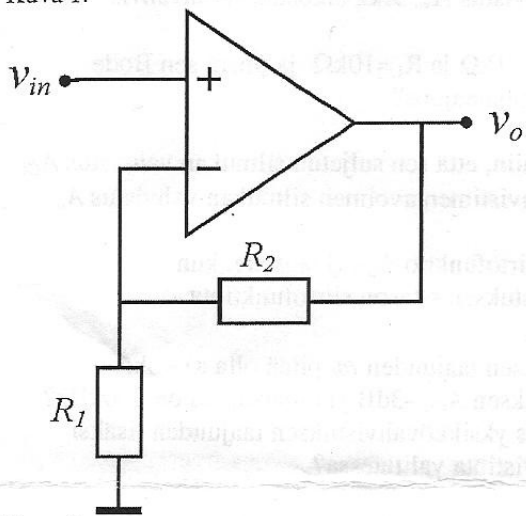
2. a) Mitoita kuvan 2 operaatiovahvistinkytkentä niin, että sen suljetun silmukan vahvistus $A_{CL} = v_o/v_{in}$ on 20dB , kun $R_1=1\text{k}\Omega$ ja operaatiovahvistimen avoimen silmukan vahvistus A_o oletetaan äärettömäksi.
 - b) Johda kytkennän suljetun silmukan s-tason siirtofunktio $A_{CL}(s)$ lauseke, kun operaatiovahvistimen differentiaalisen vahvistuksen s-tason siirtofunktiota approksimoidaan integraattorilla $A_o(s) = \omega_t / s$.
 - c) Mikä operaatiovahvistimen yksikkövahvistuksen taajuuden ω_t pitää olla a)-kohdan kytkennässä, jotta suljetun silmukan vahvistuksen A_{CL} -3dB ylärajataajuus on 200kHz ?
 - d) Mikä toinen nopeuteen vaikuttava ominaisuus yksikkövahvistuksen taajuuden lisäksi pitäisi ottaa huomioon sopivaa operaatiovahvistinta valittaessa?

3. a) Piirrä kuvan 3 kytkennän lähtöjännitteen aaltomuoto välillä $t=0..2\text{ms}$, kun tulossa on $v_i(t)=3\text{V}\cdot\sin(2\pi\cdot 1\text{kHz}\cdot t)$, kondensaattorin C_1 jännite alkutilassa on 0V ja diodilla on 0.7V myötäsuuntainen jännitepudotus.
 - b) Toista a)-kohdan tehtävä piirille, joka on muuten identtinen kuvan 3 kanssa, mutta diodi on kytketty päinvastoin (eli sen terminaalit vaihtavat paikkaa).

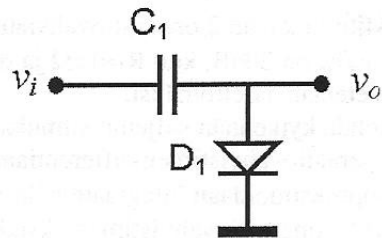
4. a) Laske kuvan 4 kytkennän s-tason siirtofunktio $v_o(s)/v_{in}(s)$. Vaihtoehtoisesti voit myös johtaa $v_o(t)$:n lausekkeen $v_{in}(t)$:n funktiona aikatasossa. Minkä matemaattisen operaation kytkentä tekee tulosignaalille? Voit olettaa operaatiovahvistimen ideaaliseksi.
 - b) Operaatiovahvistimen tuloihin menee esivirta I_B . Miten voit kumota esivirran vaikutuksen kytkennässä? Mitoita esivirran kumoava kytkentäsi, kun $R_1=1\text{k}\Omega$ ja $C=1\text{nF}$.



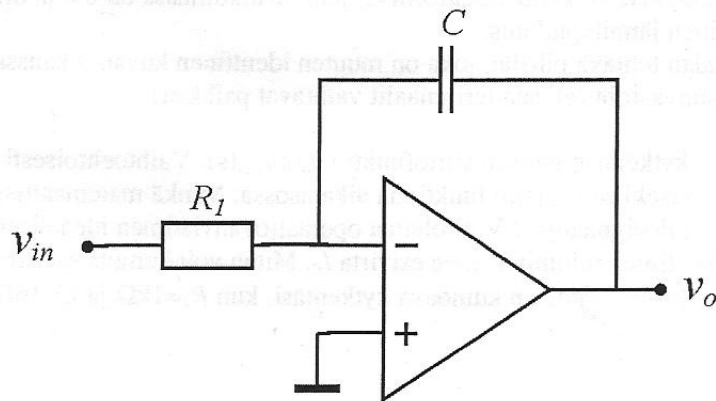
Kuva 1.



Kuva 2.



Kuva 3.



Kuva 4.