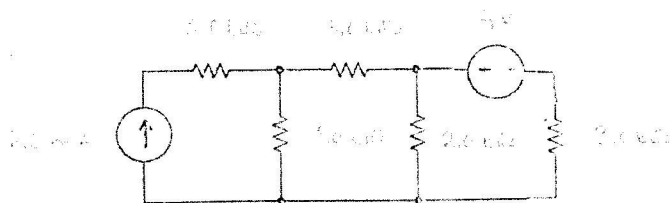


Lineaariset järjestelmät ja piirit (ETT_2067) Tentti 9.12.2016

1) Laske oheisen kytkennän $4\text{ k}\Omega$:n vastuksessa kulkeva virta ja sen suunta.

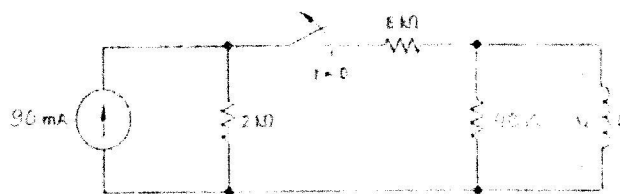


Voit valita tehtävän 2

2) Oheisen piirin kytkin, joka on ollut suljettuna pitkän aikaa, avataan hetkellä $t = 0$.

a) Laske kelan jännite ja virta, kun $t > 0$. Merkitse, näkyviin jännitteen polariteetti

b) Selitä lyhyesti, mitä tarkoitetaan sillä, että kytkin on ollut suljettuna pitkän aikaa.



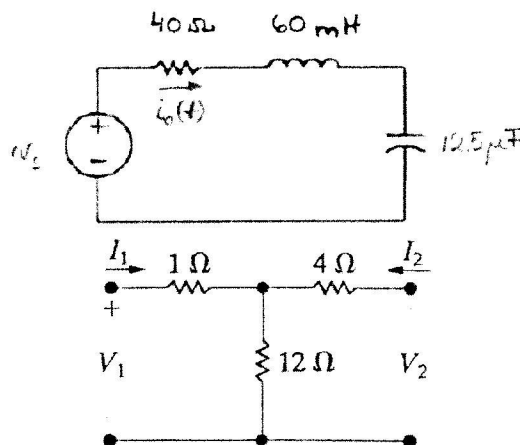
2) Operaatiovahvistimella (ideaalinen) toteutetaan kytkentä, jossa 300 mV :n tasajännite tulee $5,0\text{ k}\Omega$:n vastuksen kautta oparin tulonastaan. Sopivalla takaisinkytkentävastuksella kääntävän kytkennän vahvistukseksi saatiin -15 . Käyttöjännitteet ovat $\pm 15\text{ V}$.

a) Piirrä kytkentä ja laske takaisinkytkentävastuksen resistanssi.

b) Kuinka suuri on oparin lähtöjännite?

c) Kuinka suuri on virta ja mikä on sen suunta oparin lähdössä, jos lähdöstä maahan on lisäksi kytketty $12\text{ k}\Omega$:n kuorma?

3a) Laske oheisen kuvan steady-state -virta $i_o(t)$ phasor (osoitin) menetelmällä, kun steady-state -jännite on $v_s = 5 \cos(2000t + 40^\circ)\text{ V}$



3b) Määritä y -parametrit oheisesta piiristä

4) Aktiivisella alipäästösuotimella, joka on toteutettu kääntävällä operaatiovahvistinkytkennällä, pitää olla seuraavat ominaisuudet: Signaalin vahvistus pienillä taajuuksilla on 18 dB , rajataajuus on 600 Hz ja tuloresistanssi (input resistance) on $10\text{ k}\Omega$.

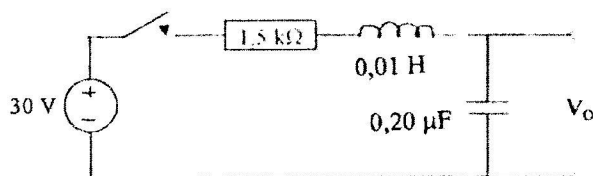
a) Laske tarvittavien komponenttien arvot.

b) Piirrä kytkentä.

c) Johda siirtofunktion lauseke tässä tapauksessa.

d) Hahmottele vahvistus taajuuden funktiona ja laske, kuinka suuri on vaihekulma rajataajuuden kohdalla.

5) Laske Laplace-tekniikalla oheisen piirin $V_o(s)$ ja $v_o(t)$, kun piirissä ei alussa ole energiaa. Kytkin sulkeutuu hetkellä $t = 0$. Tarkastele ratkaisua kytkemishetkellä ja kun on kulunut kauan. Lopuksi, mikä on kondensaattorin jännite hetkellä $t = 0,1$ millisekuntia.



Hyvää tenttimenestystä! t. R & H-P