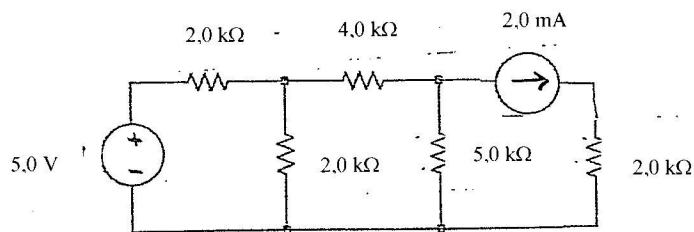


Lineaariset järjestelmät ja piirit (ETT_2067) Tentti 30.1.2017

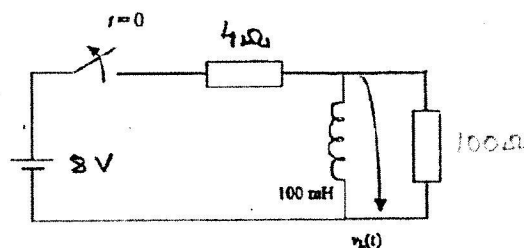
1) Laske oheisen kytkennän $4\text{ k}\Omega$:n vastuksessa kulkeva virta ja sen suunta.



Voit valita tehtävän 2

2) Oheisen kuvan kytkin on ollut kiinni pitkän aikaa. Hetkellä $t = 0$ kytkin aukaistaan.

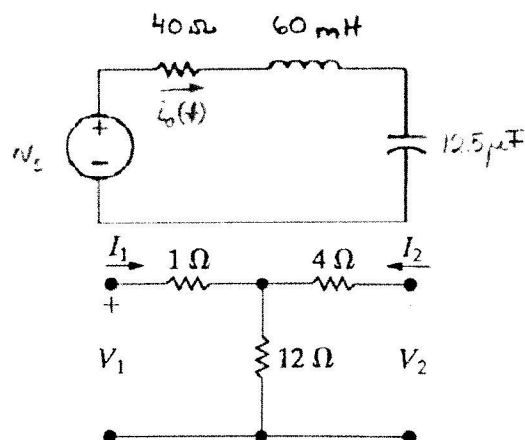
- Laske kelan jännite ja virta, kun $t > 0$. Merkitse, näkyviin jännitteen polariteetti
- Selitä lyhyesti, mitä tarkoitetaan sillä, että kytkin on ollut suljettuna pitkän aikaa.



2) Operaatiovahvistimella (ideaalinen) toteutetaan kytkentä, jossa 300 mV :n tasajännite tulee $6,0\text{ k}\Omega$:n vastuksen kautta oparin tulonastaan. Sopivalla takaisinkytkentävastuksella kääntävän kytkennän vahvistukseksi saatiin -20 . Käyttöjännitteet ovat $\pm 15\text{ V}$.

- Piirrä kytkentä ja laske takaisinkytkentävastuksen resistanssi.
- Kuinka suuri on oparin lähtöjännite?
- 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 $v_s = 5 \cos(2000t - 50^\circ)\text{ V}$

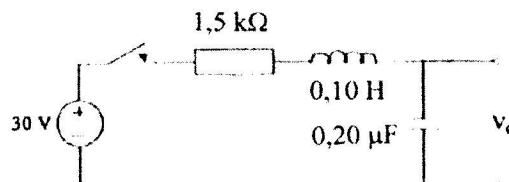


3b) Määritä z-parametrit oheiselle kytkennälle.

4) Aktiivisella alipäästösuotimella, joka on toteutettu kääntävällä operaatiovahvistinkytkennällä, pitää olla seuraavat ominaisuudet: Signaalin vahvistus pienillä taajuuksilla on 12 dB , rajataajuus on 600 Hz ja tuloresistanssi (input resistance) on $10\text{ k}\Omega$.

- Laske tarvittavien komponenttien arvot.
- Piirrä kytkentä.
- Johda siirtofunktion lauseke tässä tapauksessa.
- Kun taajuus on huomattavasti suurempi kuin rajataajuus, niin kuinka suuri on vaimennus kun taajuus kymmenkertaistuu

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 lyhyesti ratkaisua kytkemishetkellä ja kun on kulunut kauan. Lopuksi, mikä on kondensaattorin jännite hetkellä $t = 0,1$ millisekuntia.



Hyvää tenttimenestystä! t. R & H-P