SMG-1200 Piirianalyysi II

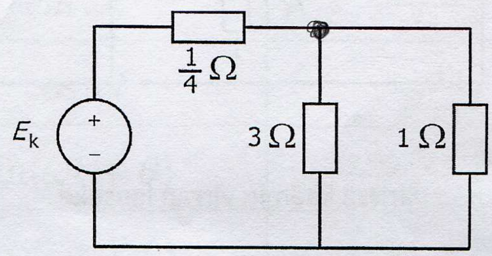
Tentti 26.8.2013 **Risto Mikkonen**

Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. Oheisessa piirissä lähdejännitteen E_k arvo muuttuu sekunnin välein seuraavan differenssiyhtälön mukaisesti

$$2E_{k+1} - E_k = 1$$

Mikä on 1 Ω resistanssin omaavan vastuksen kuluttama teho ajanhetkellä 3 sekuntia, kun $E_0 = 2$ V.



2. Lähdejännite $e(t)$ liitetään sarjaan kytkettyyn *RL* –piiriin ajan hetkellä $t = 0$. Piiri on alkujaan levossa. Määritä piirin impulssivaste, kun ulostulona on kytkennän virta. $R = 4$ Ω ja $L = 2$ H. Määritä edelleen impulssivasteen avulla piirin virta, kun sisäänmeno $e(t) = e^{-t}\,\xi(t)$, missä askelfunktio

$$\xi(t) = \begin{cases} 0 & , \quad t < 0 \\ 1 & , \quad t \geq 0 \end{cases}$$

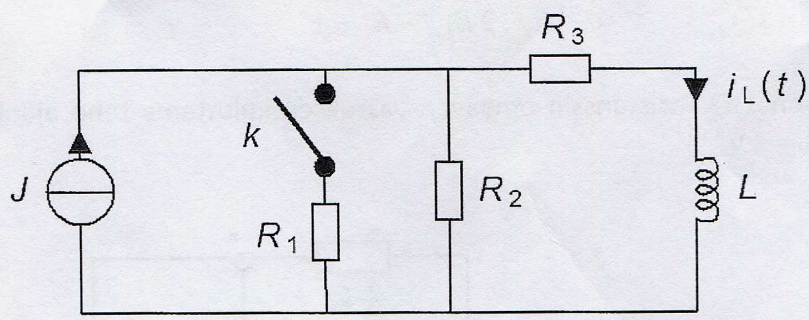
3. Diskreettiaikaisen järjestelmän *Z*-siirtofunktio

$$H(z) = \frac{a}{1 - bz}$$

Kun systeemin sisäänmeno on askel, ts. $u_k = 1$, $k \geq 0$, niin ulostulo $y_0 = 2$ ja $y_k \to 2$, kun $k \to \infty$. Määritä vakiot *a* ja *b*.

KÄÄNNÄ!

4. Oheisen piirin kytkin k suljetaan ajanhetkellä $t = 0$. Tätä ennen piiri on ollut jatkuvuustilassa, jolloin lähdevirta $J(t) = 3$ A. Kun kytkin sulkeutuu, lähdevirta $J(t)$ muuttuu arvoon $J(t) = e^{-t}\cos t$ A. Määritä käämin kautta kulkeva virta $i_L(t)$, kun $t \geq 0$. $R_1 = R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$ ja $L = 5$ H. (Vihje: Kun $t \geq 0$ s, (jolloin kytkin on siis kiinni), tee piiristä yksinkertaisempi lähdemuunnoksen ja vastusten yhdistelemisen avulla. Muodosta tilannetta kuvaava DY ja ratkaise se Laplace-muunnoksen avulla.)



5. Laplace-muunnetussa piirissä käämin virran lauseke

$$I_L(s) = \frac{\sqrt{12}\,s + 1}{\sqrt{3}\,s^2 + 5s + 1}$$

Määritä käämin yli oleva jännite, kun aika t lähenee nollaa, ts.

$$\lim_{t \to 0} u_L(t) = ?$$

Käämin induktanssi $L = 1$ H.