

Sami Repo, Tapani Nurmi; Anna Kulmala

Tentissä saa käyttää ohjelmoitavaa laskinta, jos sen muisti on luotettavasti resetoitu valvojan nähden.

Kustakin tehtävästä max. 5 pistettä, mikäli muuta ei ole mainittu.

....läpi pääsee 11 pisteellä.....

1. Tasajännitelähde ( $E = 50 \text{ V}$  ja sisäinen resistanssi  $R_S = 0,5 \Omega$ ) syöttää vastuskuormaa, joka koostuu kolmesta sarjaan kytketystä vastuspiiristä (piirit 1, 2 ja 3) seuraavasti:
  - Piiri 1: kolmen vastuksen  $R_1$ ,  $R_2$  ja  $R_3$  rinnankytkentä
  - Piiri 2: kolmen vastuksen  $R_4$ ,  $R_5$  ja  $R_6$  sarjaankytkentä
  - Piiri 3: kahden vastuksen  $R_7$  ja  $R_8$  rinnankytkentä $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ ,  $R_3 = 4 \Omega$ ,  $R_4 = 3 \Omega$ ,  $R_5 = 2,5 \Omega$ ,  $R_6 = 1,5 \Omega$ ,  $R_7 = 2 \Omega$  ja  $R_8 = 6 \Omega$ 
  - a) Piiriä kytkentä ja laske kytkennän kokonaisresistanssi. (2p)
  - b) Laske jännitelähteen syöttämä virta ja vastuksen  $R_7$  läpi kulkeva virta. (1p)
  - c) Laske vastuksessa  $R_5$  syntyvä jännitehäviö. (1p)
  - d) Laske kuormaan syötetty teho. (1p)
  
2. Vastus, jonka resistanssi on  $25 \Omega$ , on kytketty sarjaan  $70 \text{ mH}$ :n kuristimen ja  $100 \mu\text{F}$ :n kondensaattorin kanssa. Kytkennän yli vaikuttaa  $400 \text{ V}$ :n vaihtojännite, jonka taajuus on  $50 \text{ Hz}$ .
  - a) Piiriä kytkentä ja laske kytkennän impedanssi. (1p)
  - b) Laske kytkennän kokonaisvirta ja eri komponenttien yli vaikuttavat jännitteet. (2p)
  - c) Laske kytkennän tehokerroin ja vaiheensiirtokulma. Merkitse selvästi ja perustellen, onko tehokerroin induktiivinen vai kapasitiivinen ja määritä tämän perusteella loistehon virtaussuunta (kuormaan/kuormasta pois). Piiriä havainnollinen (muototarkka) osoitinpiirros, joka sisältää piirin jännitteet ja virrat. (2p)
  
3. Ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin ?  
(oikea arvaus=+1p; väärä arvaus=-1p; ei arvausta= $\pm 0$ p):
  - a. Epätahtikoneen pyörimisnopeutta ei voi nostaa nimellisestä. 0
  - b. Johtimen resistanssi on aina vakio.
  - c. Magneettikentän voimakkuutta kuvataan magneettivuolla ja sen yksikkö on tesla.
  - d. GTO-Tyristorin voi sammuttaa ulkoisella ohjauksella. 0
  - e. Symmetrisen kolmivaihejärjestelmän nollajohtimessa kulkee virtaa.

KÄÄNNÄ !!!

4. Selosta sähkögeneraattorin toimintaperiaate. Kuvaa selostuksessasi vakiomagneettikentässä pyörivän johdinsilmukan toimintaa siten että selostuksesta käy selkeästi ilmi mikä tekijä saa aikaiseksi minkäkin ilmiön tai tuloksen.
5. Kerro lyhyesti mitkä ovat oikosulkumoottorin hyvät/huonot puolet jos sitä vertaata tasavirtamoottoriin.