

1. Selosta oikosulkumoottorin roottorivuo-orientoitua vektorisäätöä. Piirrä myös sen lohkokaavio, ja selosta eri lohkojen tehtävät.
2. Vastaa lyhyesti seuraaviin oikosulkumoottorikäyttöjä koskeviin kysymyksiin:
  - a) Miten roottorivuon estimaatti lasketaan jännitemallilla?
  - b) Miten roottorivuon estimaatti lasketaan virtamallilla?
  - c) Mitkä ovat virtamallin ja jännitemallin hyvät ja huonot puolet?

3. Tasavirtamoottorin PI-tyyppiseen virtasäätäjään sisältyy aktiivinen vaimennus ja antiwindup. Piirrä säätäjän lohkokaaavio, ja selosta sen virityksen periaate. Selosta myös lyhyesti, miten menetelmää sovelletaan vaihtovirtamoottorien vektorisäädön yhteydessä.

4. Kolmivaiheisen oikosulkumoottorin napapariluku  $p = 2$  ja käänteis- $\Gamma$ -sijaiskytkennän parametrit ovat

$$R_s \approx 0 \quad R_R = 2,6 \, \Omega \quad L_\sigma = 0,025 \, \text{H} \quad L_M = 0,25 \, \text{H}$$

Moottoria syötetään taajuudella 40 Hz, ja roottorin käämivuo pidetään vakioarvossa 0,95 Wb (huippuarvo). Laske ja piirrä kuvaaja, jossa vääntömomentti on esitetty roottorin kulmanopeuden funktiona. Määritä staattorivirran komponentit roottorivuokoordinaatistossa roottorin pyörimisnopeuden ollessa 1140 rpm.

5. Kolmivaiheisen nelinapaisen kestopagnetoidun tahtimoottorin nimellisvirta on 14 A (huippuarvo), magneettien aiheuttama käämivuo on 0,9 Wb (huippuarvo), ja moottorin tahti-induktanssi on  $L_d = L_q = 0,02 \, \text{H}$ . Staattoriresistanssi oletetaan nolaksi.
  - a) Et tunne moottorin parametreja, vaan haluat mitata ne. Käytettävissäsi on taajuusmuuttaja, jota voit ohjata vapaasti. Minkälaisen mittauksen (kokeen) teet magneettien aiheuttaman käämivuon määrittämiseksi, ja minkä mittaustuloksen saat?
  - b) Teet toisen mittauksen tahti-induktassin määrittämiseksi. Minkälaisen mittauksen teet, ja mikä on mittaustulos?
  - c) Paljonko tehoa voit ottaa moottorista nimellisvirralla 50 Hz:n taajuudella, ja minkä jännitteen tarvitset tämän toimintapisteen tuottamiseen?
  - d) Piirrä c-kohtaa vastaava vektoridiagrammi.