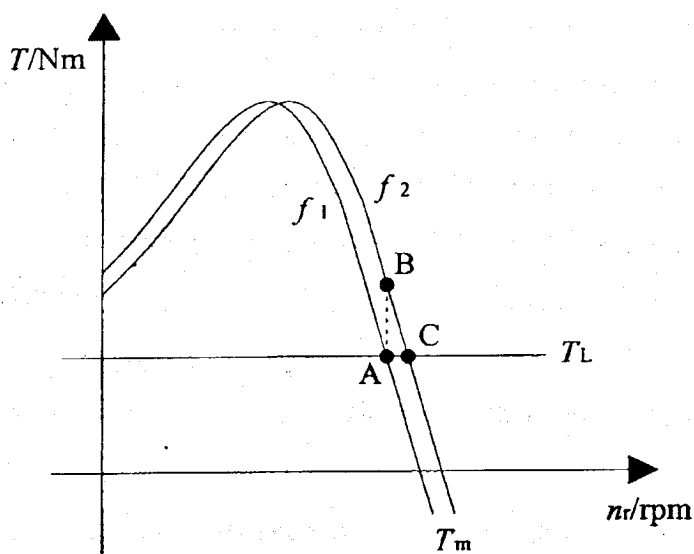


Kustakin tehtävästä max. 6 pistettä, mikäli muuta ei ole mainittu.

1. Oikosulkumoottoria, jonka parametrit on annettu alempana, syötetään taajuudenmuuttajasta syöttötaajuuden ollessa aluksi $f_1 = 47$ Hz. Moottorin kuormana on vakiona pysyvä kuormitus T_L , joka on yhtä suuri kuin moottorin nimelliskuormitus. Tietyllä ajanhetkellä moottorin syöttötaajuutta kasvatetaan askelmaisesti $f_2 = 49$ Hz:iin moottorin ilmavälivuon pysyessä vakiona. Tällöin käytön toimintapiste siirtyy kuvan pisteestä A pisteeseen B. Koska moottorin tuottama vääntömomentti on kuormitusvääntömomenttia suurempi toimintapisteessä B, alkaa moottori kiihtyä. Tämän seurauksena toimintapiste siirtyy pisteestä B pisteeseen C, jossa moottorin pyörimisnopeus on vakio.



Laske:

- Roottorin pyörimisnopeus n_r , absoluuttinen jättämänopeus n_j ja suhteellinen jättämä s toimintapisteessä A. (2p)
- Moottorin tuottama vääntömomentti toimintapisteessä B. (2p)
- Roottorin pyörimisnopeus n_r , absoluuttinen jättämänopeus n_j ja suhteellinen jättämä s toimintapisteessä C. (2p)

Moottorin parametrit ovat:

- Nimellinen syöttötaajuus $f_n = 50$ Hz
- Nimellisyörimisnopeus $n_m = 1455$ rpm
- Nimellisivääntömomentti $T_n = 40$ Nm
- Napapariluku $p = 2$

2. Kerro **lyhyesti**, mitä tarkoittaa/miten määritellään:
- Moottorin IP-luokka (1p)
 - Moottorin IC-luokka(1p)
 - Roottoriresistanssin pulssiohjaus (1p)
 - Syklokonvertteri (1p)
 - Oikosulkumoottorin DTC (2p)
3. Ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin (oikea vastaus = +1p, väärä -1p, tyhjä ±0p):
- Lieriövaihteen hyötysuhde on tyypillisesti n. 95% / välitysporras.
 - Vaihteen takana oleva hitausmomentti J_{wa} näkyy moottorilla hitausmomenttina J_w , tällöin $J_w = J_{wa} \cdot \frac{1}{i}$
 - Harjattoman tahtikoneen magnetointia ei voi säätää.
 - Jos kuormituksen vastamomentti vaihtelee jaksollisesti, **niin** epätasaisuusaste määritellään $\delta = \frac{\Omega_{max} - \Omega_{min}}{2}$
 - Tasavirtakoneella ei voi toteuttaa hyötyjarrutusta.
 - Jos kolmivaiheinen vaihtosähkökone kytketään siten, että verkon vaiheet L1, L2 ja L3 kytketään tässä järjestyksessä moottorin liittimiin U, V, W niin moottorin pyörimissuunta on **akselipäästä** katsottuna vastapäivään.
4. a) Selitä käyttötavat S3 ja S6 (3p)
b) Selitä miten valitsisit käyttötapaan S1 leimatun moottorin käyttötapaan S2 (3p)
5. Selitä **lyhyesti** oikosulkumoottorin käynnistysmenetelmät ja -laitteet ja niiden ominaisuudet.