

1. Oikosulkumoottori, joka on kytketty suoraan Suomen sähköverkkoon, toimii pumppukäyttönä. Pumpun vääntömomentti on verrannollinen pyörimisnopeuden neliöön. Käyttö on mitoitettu siten, että pumpun täysi kuormitus vastaa moottorin nimelliskuormitusta. Moottorin nimellispyörimisnopeus $n_n = 1470$ rpm ja nimellisvääntömomentti $T_n = 35.0$ Nm. Tehtävässä oletetaan, että tarkasteltavat toimintapisteet sijaitsevat moottorin jättämä-momenttikäyrän lineaarisella osalla.
- a) Laske moottorin tuottama vääntömomentti T_m sekä kuorman vääntömomentti T_L toimintapisteessä, jossa pyörimisnopeus $n = 1460$ rpm. Mikä on tällöin käytön liiketila (kiihtyy/vakionopeus/hidastuu)? (3p)
- b) Kuinka paljon muuttuvat moottorin absoluuttinen jättämänopeus n_j ja suhteellinen jättämä s , jos sen tuottama vääntömomentti muuttuu nimellisarvosta arvoon 40.0 Nm? (3p)
2. Kerro **lyhyesti**, mitä tarkoittaa/miten määritellään:
- Nelikvadranttikäyttö (1p)
 - Moottorin IC-luokka (1p)
 - KUSA-kytkentä (1p)
 - Takatehosuojaus (1p)
 - Oikosulkumoottorin vektorisäätö (2p)
3. Ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin (oikea vastaus = +1p, väärä -1p, tyhjä ±0p):
- Kierukkavaihte on hyötysuhteeltaan paras vaihteisto.
 - Vaihteen takana oleva momentti M_{wa} näkyy moottorin akselilla momenttina M_w , tällöin $M_w = M_{wa} \cdot \frac{1}{i} \cdot \eta_G$
 - Kestomagneettitahtikoneen magnetointia ei voi säätää.
 - Jos kuormituksen vastamomentti vaihtelee jaksollisesti, niin epätasaisuusaste määritellään $\delta = \frac{\Omega_{max} - \Omega_{ave}}{2}$
 - Kuljettimissa ja hisseissä on tyypillisesti neliöllinen momenttikäyrä.
 - Moottorina toimiva tasavirtakonesähkökoneen pyörimissuunta on **akselipäästä** katsottuna myötäpäivään jos virta kulkee ankkuri- ja magnetointikäämityksessä samassa (suurenevassa tai pienenevässä) numerojärjestyksessä
4. a) Selitä käyttötavat S2 ja S3 (3p)
b) Selitä miten valitsisit käyttötapaan S1 leimatun moottorin käyttötapaan S3 (3p)
5. Selitä **lyhyesti** tasavirtamoottorin jarrutustavat ja niiden vaatimat laitteet ja ominaisuudet.