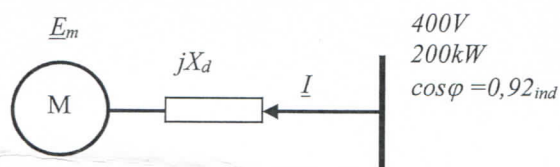


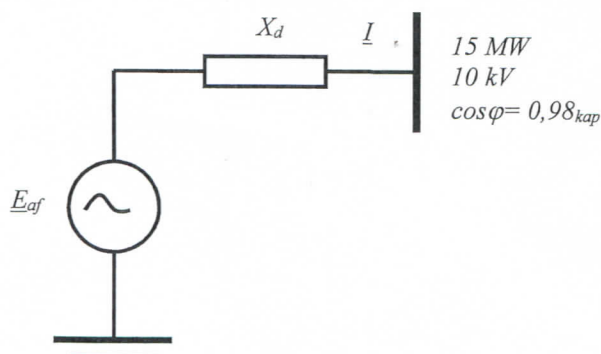
Tentissä saa käyttää omaa ohjelmoitavaa laskinta. Paperin saa viedä mukanaan.

- 1) Vastaa seuraaviin kysymyksiin
 - a) Linearikoneen sovelluskohteet
 - b) Reluktanssikoneen toimintaperiaate
- 2) Erään 3-vaiheisen, 10-napaisen, 400V, 50 Hz oikosulkumoottorin jättämä tietyllä kuormituksella on 4,0 %. Taajuusmuuttajan avulla haluttiin moottorille pyörimisnopeus 540 r/min.
 - a) Laske taajuusmuuttajan antaman jännitteen taajuus, kun jättämä ei muutu.
 - b) Kuinka suuri on a) kohdan tilanteessa roottorivirran taajuus.
- 3) 6-napaisen umpinapaisen tahtimoottorin tahtireaktanssi $0,5 \Omega$. Kone ottaa verkosta, jonka pääjännite on 400V (pysyy vakiona), kolmivaiheisen tehon 200 kW, $\cos\varphi = 0,92_{ind}$. Pätötehohäviöitä ja kyllästystä ei oteta huomioon.
 - a) Laske lähdejännitteen \underline{E}_m suuruus
 - b) Laske moottorin vääntömomentti
 - c) Moottorin kuormitusta lisätään hitaasti niin kauan, kunnes moottori putoaa tahdistä. Laske pätötehon arvo moottorin pudotessa tahdistä



Kuva 1.

- 4) Tähtikytkentäisen tahtigeneraattorin nimellisarvot ovat $U_n = 13,8 \text{ kV}$, $S_n = 60 \text{ MVA}$. Tahtigeneraattorin magnetoimisreaktanssi on $X_A = 2,3 \Omega$, hajareaktanssi $X_{al} = 0,3 \Omega$ ja staattori-resistanssi $R_a = 0$. Generaattoria kuormitetaan nimelliskuormalla ($\cos\varphi = 0,8_{ind}$). Laske:
 - a) Tahtireaktanssi ohmeina ja suhteellisarvona
 - b) Koneen kehittämä lähdejännite
- 5) Kuvan 1 mukainen umpinapainen tahtigeneraattori syöttää jäykkään verkkoon 3-v. tehon $P = 15 \text{ MW}$ ja $\cos\varphi = 0,98_{kap}$. Koneen tahtireaktanssi $X_d = 5,0 \Omega$. Jäykän verkon pääjännite on $U = 10 \text{ kV}$. Koneen kyllästystä ja resistanssia ei oteta huomioon.
 - a) Laske generaattorin lähdejännite \underline{E}_{af} ja verkkoon syötetty loisteho
 - b) Magnetointia lisätään, kunnes tehokerroin asettuu arvoon 1 ja samanaikaisesti voimakoneen teho pysyy vakiona. Laske generaattorin lähdejännite \underline{E}_{af} ja virta.



Kuva 1. Umpinapainen tahtikone liitettynä jäykkään verkkoon