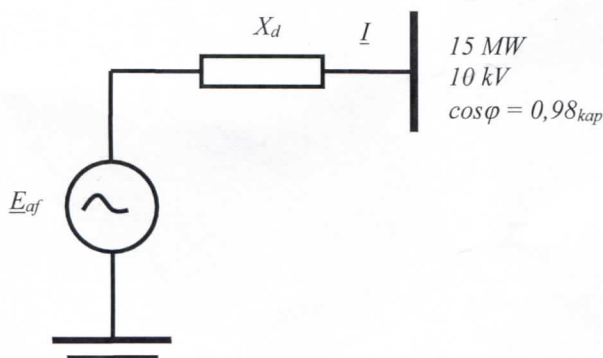


Tentissä saa käyttää omaa ohjelmoitavaa laskinta. Paperin saa viedä mukanaan.

- 1) Vastaa lyhyesti ja täsmällisesti
 - a) Mitä tarkoitetaan aksiaali- ja radiaalivuomootoreilla?
 - b) Mikä on tasavirtakoneen kommutaattorin tehtävä?
- 2) Erään kolmivaiheisen epätahtimoottorin roottorivaiheen resistanssi $R_2 = 0,3\Omega$ ja roottorin hajavuota vastaava induktanssi $L_{\sigma 2} = 0,0032\text{H}$. Laske roottorin yhden vaiheen kokonaisimpedanssi
 - a) moottorin seisoessa?
 - b) moottorin käydessä 4 % jättämällä?
- 3) Eräessä teollisuuslaitoksessa on 6 kV verkossa resistiivinen lämpökuormitus 20 kW sekä kaksi tavallista oikosulkumoottoria, jotka ottavat kumpikin pätötehoa 60 kW ja loistehoa 30 kVAR. Toinen näistä vaihdetaan tahtimoottoriin siten, että verkosta otettu pätöteho pysyy ennallaan, mutta koko kuormituksen tehokerroin nousee arvoon $\cos\varphi = 0,99_{\text{ind}}$. Laske tahtimoottorin nimellisteho, virta ja tehokerroin.
- 4) 50 Hz verkkoon liitetyn avonapaisen tahtigeneraattorin pyörimisnopeus on 75 r/min.
 - a) Laske koneen napojen lukumäärä
 - b) Selosta avonapaisen tahtikoneen rakennetta ja toimintaperiaate
 - c) Miten saat laskettua avonapaisen tahtikoneen smv:n \underline{E}_{af} :n arvon, jos tunnet koneen reaktanssit X_d ja X_q sekä virran I ? Perustele käyttämäsi tekniikka esim. kuvien avulla.
- 5) Kuvan 1 mukainen umpinapainen tahtigeneraattori syöttää jäykkään verkkoon 3-v. tehon $P = 15\text{ MW}$ ja $\cos\varphi = 0,98_{\text{kap}}$. 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 $0,95_{\text{ind}}$ ja samanaikaisesti voimakoneen teho pysyy vakiona. Laske generaattorin lähdejännite \underline{E}_{af} ja virta.



Kuva 1. Umpinapainen tahtikone liitettynä jäykkään verkkoon