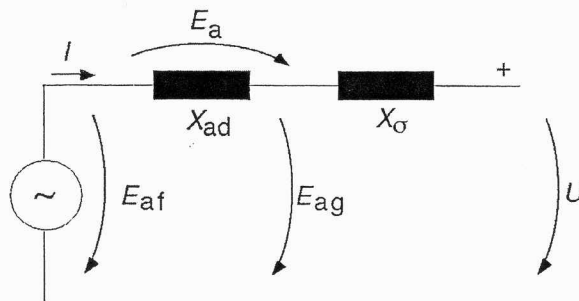




Tentissä saa käyttää vain tiedekunnan laskinta

- 1) Selitä lyhyesti mitä tarkoittaa
 - a) Liukurengasmoottori
 - b) Tasavirtakoneen kompensointikäänitys
 - c) Reluktanssimoottori
- 2) 440 V sivuvirtamoottori ottaa tyhjäkäydessään 630 W tehon. Sen magnetoimisvirta on 0,65 A. Mittaamalla saadaan ankkuripiirin resistanssin arvoksi 0,3 Ω . Kuinka suuri on tämän moottorin hyötysuhde sen käydessä niin kuormitettuna, että se ottaa verkosta 6 kW:n tehon?
- 3) 50 Hz:n verkkoon liitetyn kolmivaiheisen oikosulkumoottorin (380 V, 50 Hz, 1,5 kW) pyörimisnopeus nimelliskuormalla on 960 r/min. Koneen staattorissa on halkaisijakäännitys, jossa on 108 uraa ja jokaisessa urassa on 15 sauvaa. Laske
 - a) suhteellinen jättämä
 - b) käänityksen vakoluku
 - c) käänityksen vyyhtikerroin
 - d) käänityksen ryhmäkerroin
- 4) Kolmivaiheisen 2-napaisen epätahtimoottorin sinimuotoisen magneettikentän magneettivuo, joka oletetaan kuormituksesta täysin riippumattomaksi, on 0,05 Wb. Taajuus on 50 Hz. Roottorissa on kolme oikosuljettua silmukkaa 120° päässä toisistaan. Jokaisen silmukan resistanssi on $6 \cdot 10^{-5} \Omega$ ja induktanssi 10^{-6} H . Laske
 - a) Roottorisilmukan smv ja virta moottorin seisoessa ja pyöriessä 4 % jättämällä
 - b) Yhden silmukan synnyttämä vääntömomentti ja kokonaisvääntömomentti moottorin seisoessa ja pyöriessä
- 5) Kuvan 1 mukainen umpinapainen tahtigeneraattori syöttää jäykkään verkkoon tehon $P = 25 \text{ MW}$ ja $\cos\phi = 0,94_{\text{ind}}$. Koneen reaktanssit ovat $X_{\text{ad}} = 1,8 \Omega$ ja $X_{\sigma} = 0,2 \Omega$. Jäykän verkon pääjännite on $U = 10 \text{ kV}$. Koneen kyllästystä ei oteta huomioon.
 - a) Laske generaattorin smv E_{af} sekä verkkoon syötetty loisteho
 - b) Syöttävän voimakoneen tehoa lisätään 80 % ja magnetointi pidetään vakiona. Laske koneen verkkoon syöttämän loistehon arvo.



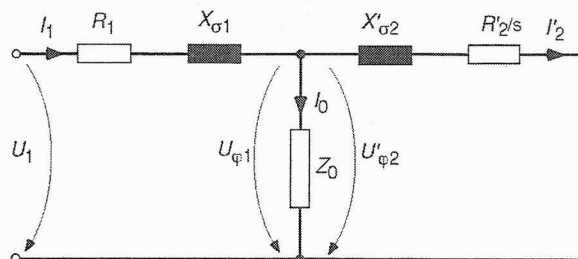
Kuva 1. Umpinapageneraattorin yksivaiheinen sijaiskytkentä.

- 1) Selitä mitä tarkoittaa
 - a) Tasavirtakoneen kompensointikäänitys
 - b) Kompoundoitu tasavirtakone
 - c) Liukurengaskone
 - d) Vaihtovirtakoneen käänityksen ryhmäkerroin

- 2) Tasavirtakoneen ($E_a = kn\Phi_a$ ns. konevakio $k = 250$) ja kone on tyypiltään sarjakone. Ankkurin resistanssi on $0,2 \Omega$ ja magnetoimiskäämityksen resistanssi on $0,1 \Omega$. Generaattorin on kehitettävä 20 A virralla kuormitettuna ja 1000 rpm nopeudella pyöriessään 110 V napajännite. Laske
 - a) Tarvittava magneettivuo V_s $0,10278 \text{ Vs}$
 - b) Generaattorin kuparihäviöt W 120 W
 - c) Napajännitteen uusi arvo, jos kuormitusvirta kasvaa kaksinkertaiseksi ja magneettivuo suurenee samanaikaisesti 40 % 150 V

- 3) Kolmivaiheisen 8-napaisen oikosulkumoottorin leima-arvot ovat: 400 kW, 660 V, 425,5 A, $0,86_{\text{ind}}$, Y-kytkentä, 720 rpm. Koneen staattorikäänityksessä on 96 uraa. Kone toimii nimellisteholla. Laske
 - a) Käänityksen vakoluku 12
 - b) Koneen suhteellinen jättämä 4%
 - c) Vääntömomentti 5305 Nm ?

- 4) Kuvassa 1 on esitetty epätahtikoneen sijaiskytkentä.
 - a) Selosta mitä sijaiskytkennän impedanssi Z_0 ja resistanssi R_2'/s kuvaavat?
 - b) Kuinka suuri on sijaiskytkennän merkinnöillä ilmavälisestä roottoriin syötetty teho ja akselilta saatava mekaaninen teho?
 - c) Piirrä sijaiskytkentää vastaava osoitinpiirros ja merkitse siihen tarkasti mitä mikin osoitin tarkoittaa.



Kuva 2-25. Moottorin vaiheen sijaiskytkentä staattoripuolelta katsottuna.

Kuva 1.