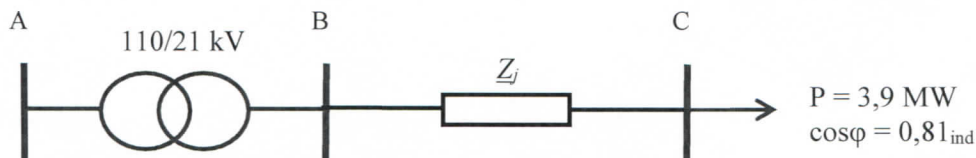


- 1) Vastaa alla oleviin kysymyksiin
  - a) Mitä jännitetasoja Suomessa käytetään sähkövoimajärjestelmässä ja miksi?
  - b) Mitä tarkoittavat käsitteet jännitteenalenema ja jännitehäviö?
  
- 2) Kolmivaiheisen generaattorin tuottama symmetrinen pääjännite a- ja b-vaiheen välillä on  $\underline{U}_{ab} = 10,0 \angle 45^\circ \text{ kV}$ . Generaattoriin on liitetty johdon  $\underline{Z}_j = (3 + j2) \Omega$  kautta kuormitus, jonka impedanssi on  $\underline{Z}_k = (81 + j54) \Omega$ . Kuormitus on kytketty kolmioon.
  - a) Laske johdon kaikkien vaiheiden virta ja kulmat.
  - b) Laske kuormituksen ottama 3-vaiheinen pätö- ja loisteho.
  
- 3) Kolmivaihemuuntajan kilpiarvot ovat:
 

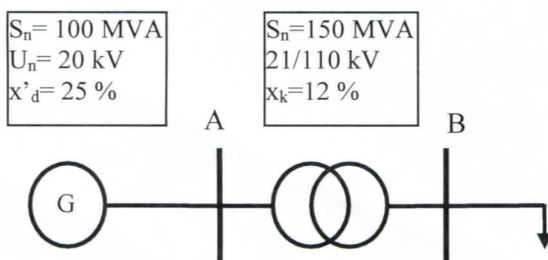
$S_n = 800 \text{ kVA}$        $U_{1n}/U_{2n} = 20/0,4 \text{ kV}$   
 $r_k = 1,0\%$        $z_k = 5\%$

Muuntajan toisiossa on kolmioon kytketty kuorma, jonka resistanssi on  $\underline{Z}_k = (1,5 + j6) \Omega$ . Oletetaan toision pääjännitteen olevan 400 V. Laske verkosta otettu pätö- ja loisteho, kun muuntajan magnetointivirta oletetaan nollassa.
  
- 4) Kuvan 1 verkossa johdon  $\underline{Z}_j$  resistanssi  $r = 3,3 \Omega$  ja reaktanssi  $x = 5,25 \Omega$ . Kuorman jännite pysyy vakiona arvossa 20 kV. Laske sähköaseman alajännitepuolen (piste B) jännite
  - a) Tarkasti jännitehäviön avulla
  - b) Jännitteenaleneman kaavalla



Kuva 1.

- 5) Laske kuvan 1 verkolle pisteessä B (jännite on 116 kV) tapahtuvan 3-vaiheisen muutostilan vikavirran suuruus kun
  - a) Vikaimpedanssi on  $0 \Omega$
  - b) Vikaimpedanssi on  $5 \Omega$



Kuva 2.