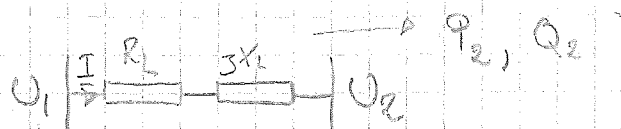


3.1



Sändarfärd

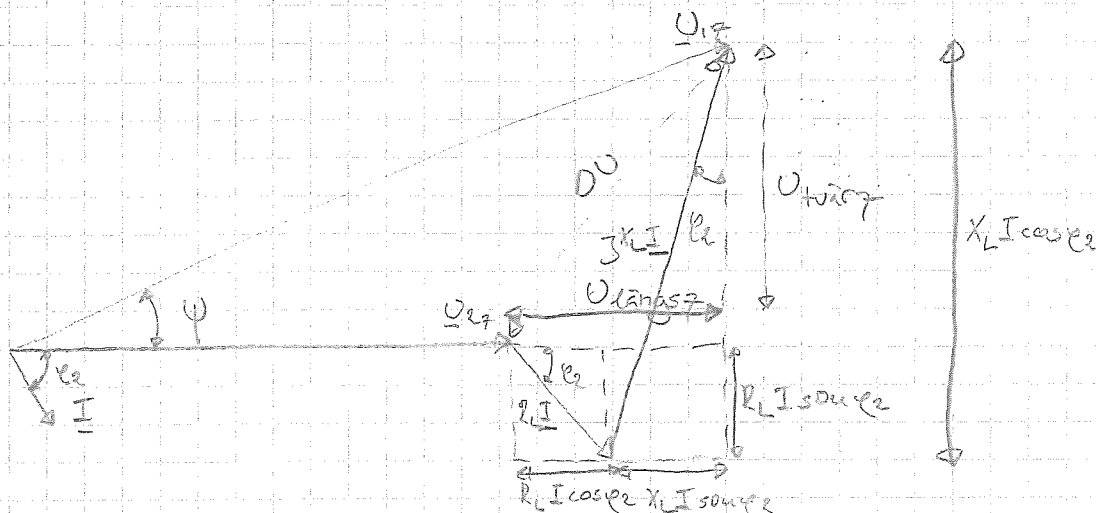
Mottagarfärd

$$l = 40 \text{ km}; r = 0,25 \Omega/\text{km}, \text{pas}; X = 0,4 \Omega/\text{km}, \text{pas}$$

$$P_2 = 4,15 \text{ MW}, \cos \varphi_2 = 0,8; U_2 = 30 \text{ kV}$$

Sök U_1

Härledning av tvärsfall och längsspfall



Ur figuren

$$\begin{cases} U_{\text{längsf}} = R_L I \cos \varphi_2 + X_L I \sin \varphi_2 \\ U_{\text{tvärf}} = X_L I \cos \varphi_2 - R_L I \sin \varphi_2 \end{cases} \quad \leftarrow \text{per fas.}$$

multipliere båda sidor med $U_{2f} \cdot \sqrt{3}$

$$\begin{cases} U_{\text{längsf}} \cdot U_{2f} \sqrt{3} = R_L U_{2f} \sqrt{3} I \cos \varphi_2 + X_L U_{2f} \sqrt{3} I \sin \varphi_2 \\ U_{\text{tvärf}} \cdot U_{2f} \sqrt{3} = X_L U_{2f} \sqrt{3} I \cos \varphi_2 - R_L U_{2f} \sqrt{3} I \sin \varphi_2 \end{cases}$$

$$\text{nu observerar vi att } \begin{cases} U_{2f} I \cos \varphi_2 = P_{2f} \text{ samt att } U_{2f} I \sin \varphi_2 = Q_{2f} \\ U_{\text{längsf}} \cdot \sqrt{3} = U_{\text{längs}} \text{ samt } U_{\text{tvärf}} \cdot \sqrt{3} = U_{\text{tvärs}} \end{cases}$$

och då kan vi skriva

$$U_{\text{längs}} = \frac{\sqrt{3} R_L P_{2f} + \sqrt{3} X_L Q_{2f}}{U_{2f}}; \quad U_{\text{tvärs}} = \frac{\sqrt{3} X_L P_{2f} - \sqrt{3} R_L Q_{2f}}{U_{2f}}$$

multipluera med $\sqrt{3}$ i täljare och nämnare

$$\begin{cases} U_{\text{längs}} = \frac{3R_L P_{27} + 3X_L Q_{27}}{\sqrt{3} U_{27}} \\ U_{\text{tvärs}} = \frac{3X_L P_{27} - 3R_L Q_{27}}{\sqrt{3} U_{27}} \end{cases}$$

$$\sqrt{3} U_{27} = U_2$$

$$3R_L P_{27} = R_L P_2$$

$$3X_L Q_{27} = X_L Q_2$$

∴ och så vidare

$\sqrt{3}$ gör U_{27} till huvudsp.

treorna gör enfasformlerna

trefasiga

$$\begin{cases} U_{\text{längs}} = \frac{R_L P_2 + X_L Q_2}{U_2} \\ U_{\text{tvärs}} = \frac{X_L P_2 - R_L Q_2}{U_2} \end{cases}$$

← Spänningar och effekter i trefas

Åter till uppgiften (med upg. data från föreg. sida)

$$Q_2 = P_2 \tan \varphi_2 = 3,11 \text{ MVAR}; \quad X_L = 0,4 \cdot 40 = 16 \text{ }\Omega/\text{fas}$$

$$\left(\text{all } S_k = \frac{P_2}{\cos \varphi_2}; \quad S_{200\% \varphi_2} = Q_2 \right)$$

$$R_L = 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ }\Omega/\text{fas}$$

$$U_{\text{längs}} = \frac{10 \cdot 4,15 + 16 \cdot 3,11}{30} = 3,04 \text{ kV}$$

$$U_{\text{tvärs}} = \frac{16 \cdot 4,15 - 10 \cdot 3,11}{30} = 1,18 \text{ kV}$$

$$a) U_1 = \sqrt{(U_2 + U_{\text{längs}})^2 + U_{\text{tvärs}}^2} = 33,06 \text{ kV}$$

$$b) U_1 = U_2 + U_{\text{längs}} = 33,04 \text{ kV}$$

Dessa två uttryck följer av vektordiagrammet. De är giltiga även för resonans i tre faser då vi enbart skalat isärna med en faktor $\sqrt{3}$. Notera även att vi här bara bryr oss om magnituden av spänningarna. Den vinkelskillnad som finns mellan U och U_2 syns inte här