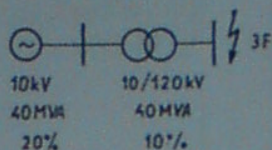


1. Számítsa ki az ábra szerinti hálózatra és hibára



- a) a zárlati áram értékét az a fázisban hibahely feszültség szintjén;
b) a zárlati áram értékét az a fázisban viszonylagos egységben.
Alapmenységnek a generátor névleges adatait válassza!

$$X_{tr} = \frac{\epsilon}{100} \cdot \frac{U_{n}^2}{S_n} = \frac{10}{100} \cdot \frac{120^2}{40} = 36 \Omega \quad (0,25) \quad \frac{10 \text{ kV-om}}{10 \text{ kV-om}}$$

$$X_G = \frac{\epsilon}{100} \cdot \frac{U_{n}^2}{S_n} = \frac{20}{100} \cdot \frac{10^2}{40} \cdot \frac{120^2}{10^2} = 72 \Omega \quad (0,5)$$

$$I_{3F} = I_{z,a} = \frac{120}{\sqrt{3} \cdot j(36+72)} = -j 0,641 \text{ kA} \quad \frac{10 \text{ kV-om}}{(7,7 \text{ kA})}$$

↑ 6p

$$I_m^G = \frac{S_n}{\sqrt{3} U_n} = \frac{40}{\sqrt{3} \cdot 10} = 2,309 \text{ kA} \quad (10 \text{ kV-om})$$

120 kV-om: 0,192 kA

$$i_{z,a} = \frac{I_{z,a}}{I_m^G} = \frac{0,641}{2,309} = 0,277 \text{ v.e.}$$

↓ 4p

1:
2:
3:
4:
5:
6: _____
Σ
Osztályzat:

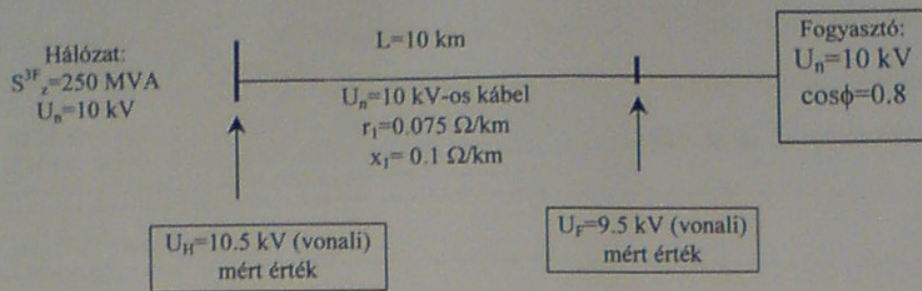
Ha csak az i' :
6p

Ha csak az I' :
6p

$I_{z,a} =$ kA

 $i_{z,a} =$ v.e.

2.



Határozza meg a fenti 10 kV-os kábelhálózat hatásos teljesítményvesztését, ha a H és az F pontokon a megadott feszültségértékek mérhetők. A számításokat dimenziós mennyiségekkel (nem v.e.) végezze! A fogyasztó áramtartó, a feszültségesés a hosszirányú összetevővel közelíthető.

$$1 \quad \Delta U_H = \frac{U_H - U_F}{\sqrt{3}} = \frac{10,5 \text{ kV} - 9,5 \text{ kV}}{\sqrt{3}} = \frac{1000 \text{ V}}{\sqrt{3}}$$

$$2 \quad \Delta U_H = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi = r_1 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi + x_1 \cdot L \cdot I \cdot \sin \varphi$$

$$3 \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{1000 \text{ V}}{\sqrt{3}} = 0,075 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot 10 \text{ km} \cdot I \cdot 0,8 + 0,1 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot 10 \text{ km} \cdot I \cdot \sin(\arccos 0,8) \\ I = \frac{1000 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot (0,75 \Omega \cdot 0,8 + \sin(\arccos 0,8) \cdot 1 \Omega)} = \frac{1000 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot (0,6 \Omega + 0,6 \Omega)} = \frac{1000 \text{ V}}{1,2 \Omega \cdot \sqrt{3}} = 481,13 \text{ A} \end{array} \right.$$

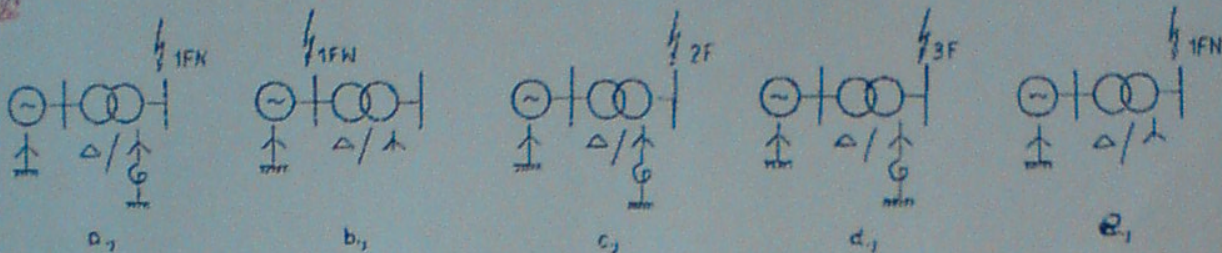
$$4 \quad P_{3\varphi} = 3 \cdot I^2 \cdot r \cdot L = 3 \cdot (481,13 \text{ A})^2 \cdot 0,075 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot 10 \text{ km} = 520843,67 \text{ W} \approx 521 \text{ kW}$$

$$P_v = 521 \text{ kW}$$

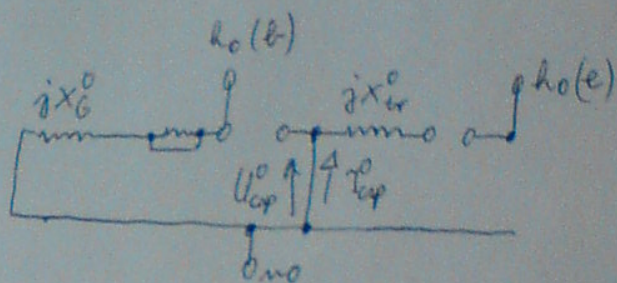
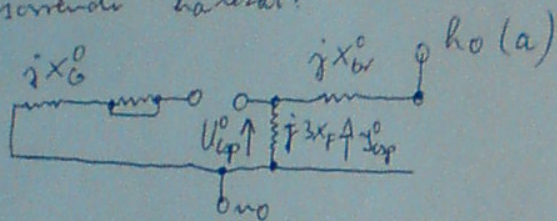
3. Az ábra szerinti hálózatokon a feltüntetett hibahelyek és hibafajták eseteire indoklással adja meg, hogy a transzformátor csillagpontjának potenciálja:

- a) melyik esetben lesz a legnagyobb,
b) melyik esetekben lesz nulla értékű.

minden esetben a 0 potenciál helyett



Zeró sorrendű hálózat:



a) $U_{csp}^0 > 0$, ha $Z_{0sp}^0 > 0$

(2) az csak az "a" esetben áll fenn, így ott a legnagyobb U_{csp}^0 .

b) (2) "b", mert Z_0 a generátoron át folyik

(4) "c" és "d", mert nem földelőintézés szabólato, "Zeró sorrendű" hálót nem vezet a modellben

(2) "e", mert $Z_{0sp}^0 = 0 \Rightarrow U_{csp}^0 = 0 = U_{fázis}$

III. juttat

Név:

10. Az alábbiakban adott három különböző típusú fázisimpedancia mátrix.

Tipus:	Fázis impedancia mátrix:	Sorrendi impedancia mátrix (jellege):
(1) szimmetrikus és ciklikus	$\begin{bmatrix} Z_{\ddot{o}} & Z_k & Z_k \\ Z_k & Z_{\ddot{o}} & Z_k \\ Z_k & Z_k & Z_{\ddot{o}} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} Z_{00} & 0 & 0 \\ 0 & Z_{11} & 0 \\ 0 & 0 & Z_{22} \end{bmatrix}$ $Z_{11} = Z_{22}$
(2) ciklikus	$\begin{bmatrix} Z_{\ddot{o}} & Z_m & Z_n \\ Z_n & Z_{\ddot{o}} & Z_m \\ Z_m & Z_n & Z_{\ddot{o}} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} Z_{00} & 0 & 0 \\ 0 & Z_{11} & 0 \\ 0 & 0 & Z_{22} \end{bmatrix}$ $Z_{11} \neq Z_{22}$
(3) szimmetrikus	$\begin{bmatrix} Z_{\ddot{o}} & Z_m & Z_n \\ Z_m & Z_{\ddot{o}} & Z_p \\ Z_n & Z_p & Z_{\ddot{o}} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} Z_{00} & Z_{01} & Z_{02} \\ Z_{10} & Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{20} & Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$ $Z_{01} \neq Z_{10}$ stb

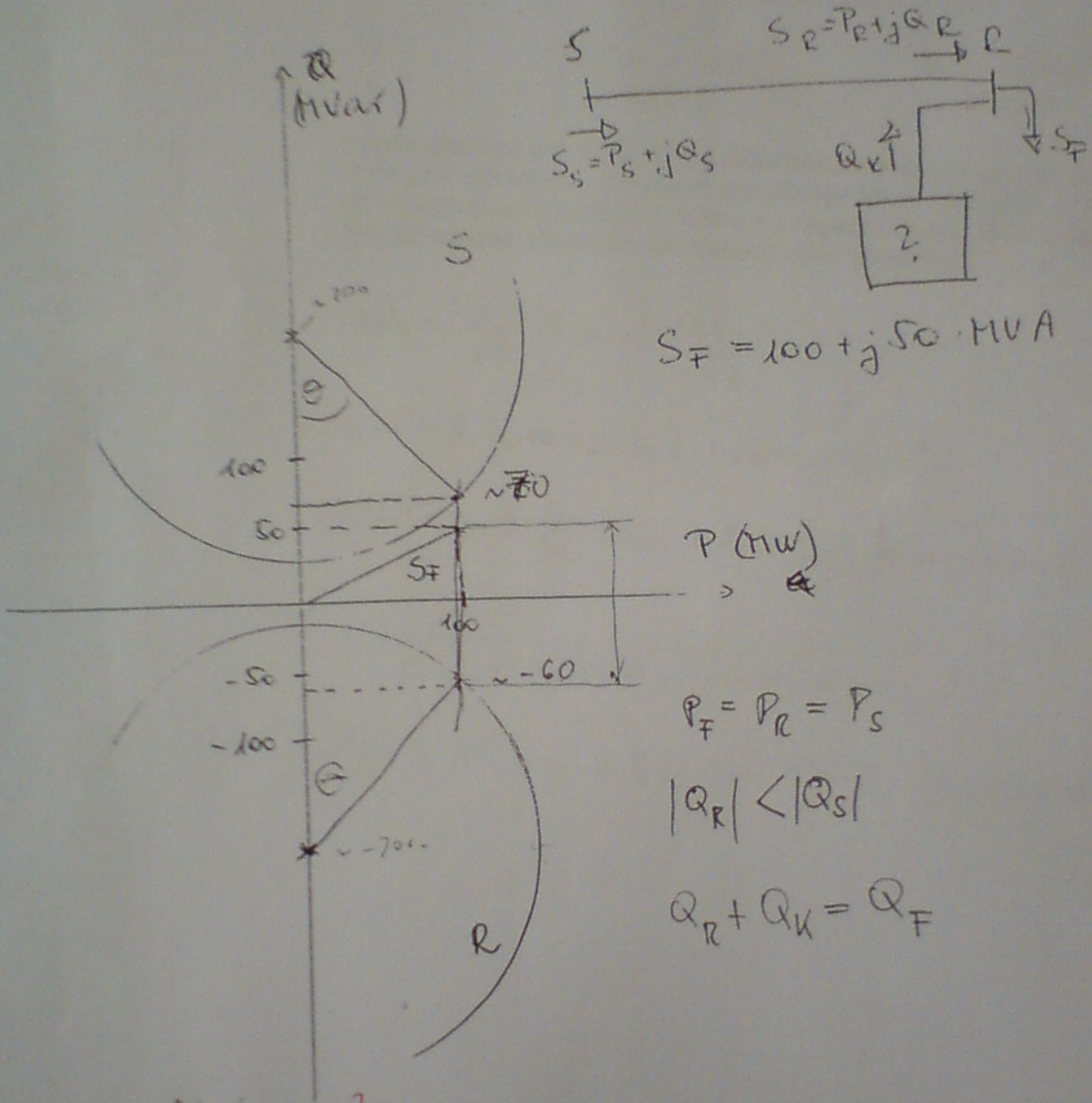
- Adja meg, hogy melyik szimmetrikus, ciklikus vagy szimmetrikus és ciklikus.
- Az előkészített mátrixokban tüntesse fel – jellegre – a szimmetrikus összetevő mátrixok elemeit. Mutasson rá az egyes elemek esetleges egyenlőségére.

CV
L.B
K
A B

5. Az ábrán adott kördiagram segítségével adja meg, hogy a végponti feszültségek tartása mellett S_F teljesítmény igény fogyasztó ellátása esetén közelítőleg mekkora teljesítmény mérhető a vezeték két végén (P_S, Q_S, P_R, Q_R)! Mekkora legyen a fogyasztói oldalon szükséges Q_K értéke és jellege (induktív, kapacitív)?

Fogyasztó
 $U_n = 10 \text{ kV}$
 $\cos\phi = 0.9$

zteség
ásokat
a



$$S_F = 100 + j50 \text{ MVA}$$

$$P_F = P_R = P_S$$

$$|Q_R| < |Q_S|$$

$$Q_R + Q_K = Q_F$$

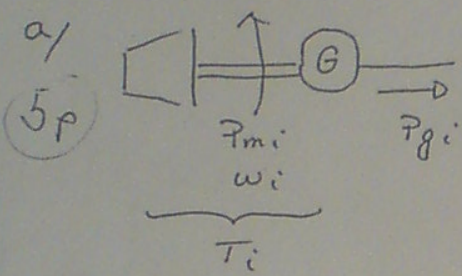
- $P_S = 100 \text{ MW}$ 2p
- $Q_S = 70 \text{ Mvar}$ 2p
- $P_R = 100 \text{ MW}$ 2p
- $Q_R = -60 \text{ Mvar}$ 2p
- $Q_K = 110 \text{ Mvar}$ kapacitív 1+1 p

$$I_M = I_F + I_V \quad \text{aVAL}$$

4

Egy villamosenergia rendszerben a hatásos (P) teljesítmények egyensúlya általános érvényű.
 a/ Adja meg a dinamikus energetikai egyensúly matematikai leírását!
 b/ Értelmezze a (fiktív) rendszerfrekvenciát!
 c/ Miért kell folyamatosan szabályozni az erőművek teljesítményét?!

4. feladat -2- 4-3 oldal ;



[ábra nem méretezett]

értelmeznie méreteket!

- $P_M = \sum P_{mi}$ a mech. bef. összeg
- $P_G = \sum P_{gi}$ a gen. vill. bef. —
- $T = \sum T_i$ a forgó tömegek perdületkével összege
 ω_i szögsebesség
- $P_F = \sum P_{fj}$ az összgyökös
 P_V citrikai veszteség

$$\boxed{P_G = P_M - T \frac{d\omega}{dt} = P_F + P_V} \quad (4-4)$$

b/ 2p $\omega = \frac{\sum \omega_i T_i}{T} \quad f = \frac{\omega}{2\pi}$

c/ 3p a $P_G = P_F + P_V$ egyenlőség P_F változik

- állandó ω
- neutrális

frekvencián ≈ 50 Hz-re

vagyis $\boxed{(f - f_{neut}) \rightarrow 0}$

a $P_M = P_F + P_V$ által