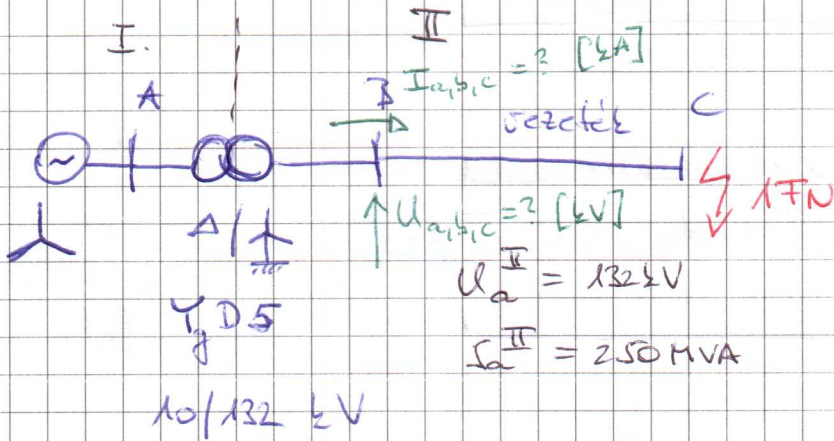


ZH példák megoldása

A/5.



$U_1^G = 1$ ← vöröslámpás állapotban. Ezel. II. Lör- zetre adottak.

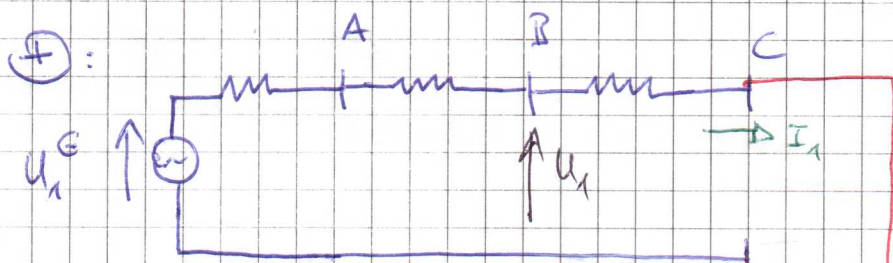
$X_1^G = X_2^G = 0,15$ ← a gép. végezték, ϕ sorrendű áram nem folyhat, így X_0^G nem veszem.

$X_1^{Tr} = X_2^{Tr} = X_0^{Tr} = 0,1$

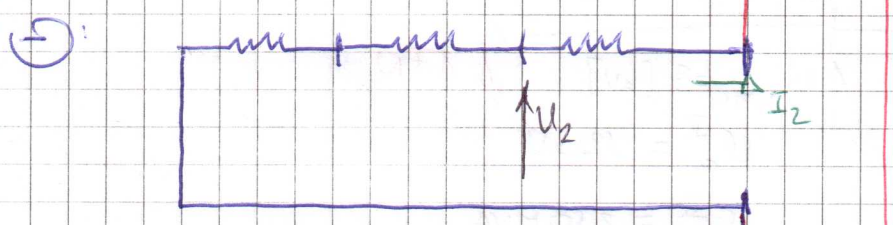
$X_1^V = X_2^V = 0,15$
 $X_0^V = 0,45$

1FN: aszimmetrikus - zület → szimmetrikus ábrát készítek kell kettő nélkül. A $\oplus, \ominus, \emptyset$ helyeken tökéletesen a zület helyén ilyenkor sorba kötjük.

A helyeken tökéletesen tehát:



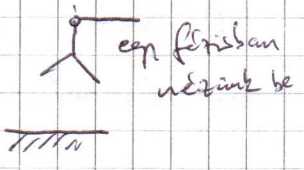
ATU zellek
mivel sor-
osan kötfél-
őské.



A hálózatban
a pozitív irány
a hálózatból ki-
fele mutat.



míg fel-
csillagpont
mirett



Δ/\star
transzformátor: Δ oldal bekapcsolás,
a földelt mellék oldal

A soros kapcsolás miatt:

$$I_0 = I_1 = I_2 = \frac{U_1^G}{\sum jX} = \frac{1}{j \cdot 1,35} = \underline{\underline{-j \cdot 0,74}}$$

A B-ről nézve a hálózatot = fázisfeszültség, így először
ott látnánk egy soros ellenimpedanciát: U_0, U_1, U_2
(ott hálózatunk meg, ahol hálózati áramot).

$$U_1 = U_1^G - I_1 \cdot (jX_1^G + jX_1^{Tr}) = 1 - (-j \cdot 0,74) \cdot j \cdot 0,25 = \underline{\underline{0,815}}$$

Az jX_1^G -en és jX_1^{Tr} -en felépül a
feszültségvesztés oka

Ugyanígy

$$U_2 = 0 - I_2 (jX_2^G + jX_2^{Tr}) = -(-j \cdot 0,74) \cdot j \cdot 0,25 = \\ = \boxed{-0,185}$$

$$U_0 = 0 - I_0 \cdot jX_0^{Tr} = -(-j \cdot 0,74) \cdot j \cdot 0,1 = \boxed{-0,074}$$

A bennedi csatkozóból - fázisfém-tekercs megtekercseltől (vitastranszformátor):

$$\begin{bmatrix} U_a \\ U_b \\ U_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} U_0 \\ U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -0,074 \\ 0,815 \\ -0,185 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 0,556 \\ 0,949 \cdot e^{j114^\circ} \\ 0,949 \cdot e^{-j114^\circ} \end{bmatrix}$$

ez a vitastranszformátor egyfajta.

↓ ebből fázisfém-tekercsre $\frac{132 \text{ kV}}{\sqrt{3}}$ -tel vonatkozik a tekercs.

$$\text{Igy } \begin{bmatrix} U_a \\ U_b \\ U_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 42,37 \\ 72,3 \angle 114^\circ \\ 72,3 \angle -114^\circ \end{bmatrix} \text{ kV}$$

Uppgavet B uppgiftn 1. a färdigbrändet kallekt li-
Användni.

$$e_1 \quad U_a^I = 10 \text{ kV}$$

$$S_a^I = 250 \text{ MVA}$$

I_0, I_1, I_2 -t uppgiftn liAnvändni. Viktigt at
- egeta kramkörben uppgiftn at kram följik,

lyg

$$\begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -j0,74 \\ -j0,74 \\ -j0,74 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -j2,22 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

För kA-ben:

at I. kretten adott alupkörben II. kretten
atAnvändni

$$U_a^{II} = U_a^I \cdot \frac{132}{10} = 132 \text{ kV}$$

$$S_a^{II} = S_a^I = 250 \text{ MVA}$$

$$I_a^{II} = \frac{S_a^{II}}{\sqrt{3} \cdot U_a^{II}} = \frac{250 \text{ MVA}}{\sqrt{3} \cdot 132 \text{ kV}} = 1,093 \text{ kA}$$

at kram-
alup - II.
kretten

lyg $I_a = I_a^{II} \cdot I_a^{[0,2]} = 1,093 \cdot (-j2,22) =$

$$= \boxed{-j2,45 \text{ kA}}$$

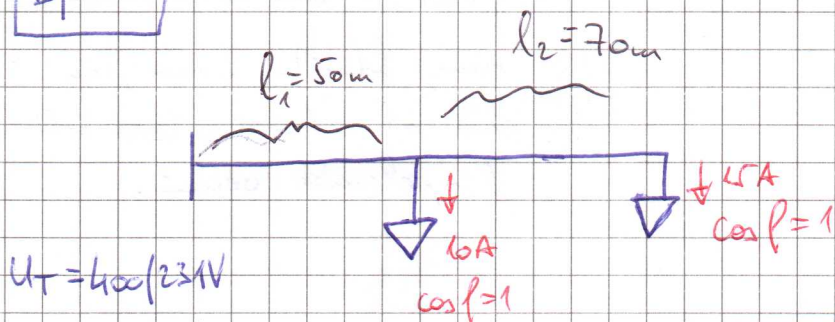
$$I_b = I_c = \boxed{0 \text{ kA}}$$

Ha az (A) sinesz kábelhez a feszültséget, akkor a transzformátor fogyasztásit is figyelembe kell venni!

A transzformátor áttételét viszont [↑] akkor sem kell ~~be~~ figyelembe venni, mert viszonylagos egyenlőben vanul megadva az adatok.

B/

$$I_{\Delta L} = 0,0282 \frac{\text{A} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$



$$A = ? \text{ [mm}^2\text{]}$$

szimmetrikus,
egyén hármas

↑ ez egy 3 fázisú rendszer tehát.

3 fázisú rendszer esetén mindig. esetben = nullve-
zetben nem folyik áram.

ΔU megengedett = 3%. az megengedett feszültségvesztés.

A két áramon előző = fesz. vesz: az l_1 -en mindkét áram átfolyik, l_2 -u már csak I_2 .

231V - hoz viszonyítjuk, mert = feszültségvesztés is fázis-
szimmetrikus.

$$\Delta U_m = 231 \cdot 0,03 = 6,93 \text{ V} \leftarrow \text{elvárt = max. megengedett fesz. vesz.}$$

szimmetrikus rendszer feltételezések, így

$$6,93 > \Delta U_1 + \Delta U_2$$

$$\Delta U_1 = (I_1 + I_2) \cdot R_1 = 25 \cdot \rho \cdot \frac{l_1}{A} = 25 \cdot 0,0282 \cdot \frac{50}{A}$$

$$= 35,25 \cdot \frac{1}{A} \quad \left[\frac{\text{Vmm}^2}{\text{mm}^2} \right]$$

↑
nem kell 2-vel szorozni,
mert mivel minimum a rend-
szer, a villamsterhelés
nem függ a hálózattól, így
csak az odavezetőket kell
figyelembe venni.

Ugyanígy:

$$\Delta U_2 = I_2 \cdot R_2 = 15 \cdot 0,0282 \cdot \frac{70}{A} = \frac{29,61}{A} \quad \left[\frac{\text{Vmm}^2}{\text{mm}^2} \right]$$

$$I_n \quad 6,33 > \frac{35,25}{A} + \frac{29,61}{A}$$

↓

$$A > 9,36 \text{ mm}^2$$

A

Villamnyitó's példa

$$X_{\text{autó}} = 100 \text{ db}$$

$$l_{\text{nap}} = 80 \frac{\text{km}}{\text{autó}} : \text{ napi futásteljesítmény}$$

$$\downarrow$$

$$\Sigma l = 80 \cdot 100 = 8000 \text{ km} \quad (\text{egy nap alatt összesen tett út})$$

Benzines vagy villamnyal utazni - e?

Benzines: fogyasztás: $\frac{8l}{100km}$

Villamnyal: fogyasztás: $\frac{16kWh}{160km}$ (E 1 költéssel 160km-t tudunk megtenni)

$C_{benzin} = 430 \frac{Ft}{l}$

$C_{villany} = 50 \frac{Ft}{kWh}$

Melyiket gazdaságosabb választani?

$V_{benzin} = 800km \cdot \frac{8l}{100km} = 640l$ benzinfogyasztás összesen (utazás)

$C_{benzin} = C_{benzin} \cdot V_{benzin} = 430 \cdot 640 = 275200 Ft$

↑ egy nap annyit kell utazni az utikba

$E_{villany} = 800km \cdot \frac{16kWh}{160km} = 800kWh$

$C_{villany} = C_{villany} \cdot E_{villany} = 50 \cdot 800 = 40000 Ft$

Primerenergia mennyire energiaköltséges?

- maga a benzin \rightarrow 640l-t kell kWh-ba átváltani

$E_{primer}^{benzin} = 640l \cdot \underbrace{0,73 \frac{kWh}{l}}_{\text{benzin sűrűsége}} \cdot \underbrace{4000 \frac{kWh}{t}}_{\text{égéshő}} \cdot \underbrace{\frac{1}{1000}}_{\text{EJ-ből kWh-t átváltás}} = \underline{\underline{5710kWh}}$

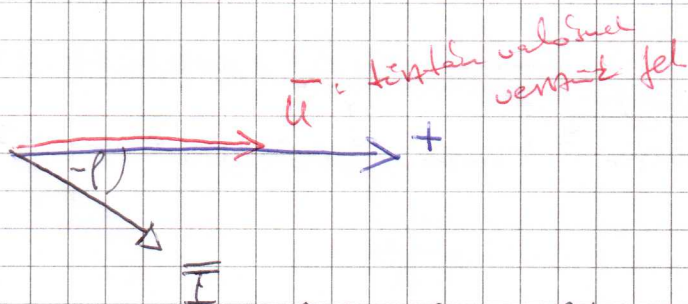
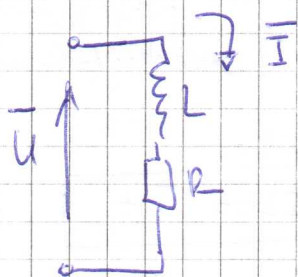
$$- E_{\text{primer}}^{\text{villam}} = \frac{2560 \text{ kWh}}{0,35 \cdot 0,99} = \underline{\underline{2560 \text{ kWh}}}$$

esetben energiát kell be-
adni a kábelbe.

$P_{\text{veszt}} = 10\%$ veszteség $\rightarrow \eta = 100 - 10 = 90\%$ a
villamosenergia-át-
vitel hatásfoka.

$$\eta_{\text{erőmű}} = 35\%$$

Induktív fogyasztó:



és az a feszültséghez képest.

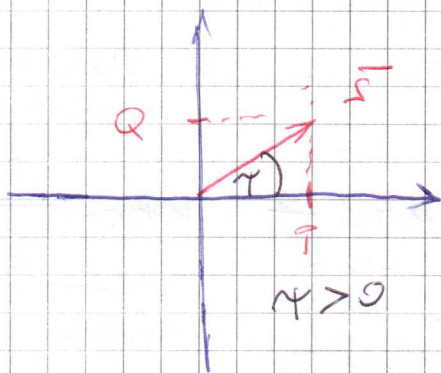
$$\vec{I} = I_w \ominus j I_m$$

↑ - késés miatt negatív

Komplex határolás teljesítmény:

$$\vec{S} = \vec{U} \cdot \vec{I}^* = U \cdot (I_w + j I_m) =$$

$$= P + jQ$$

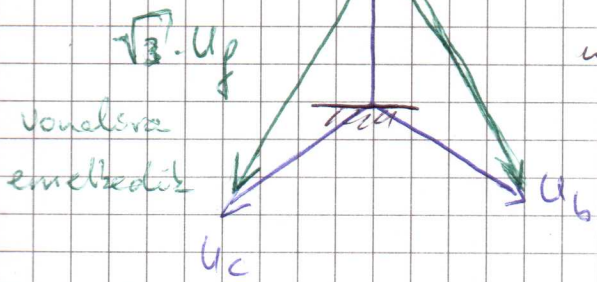


$$P = U \cdot I \cdot \cos \phi$$

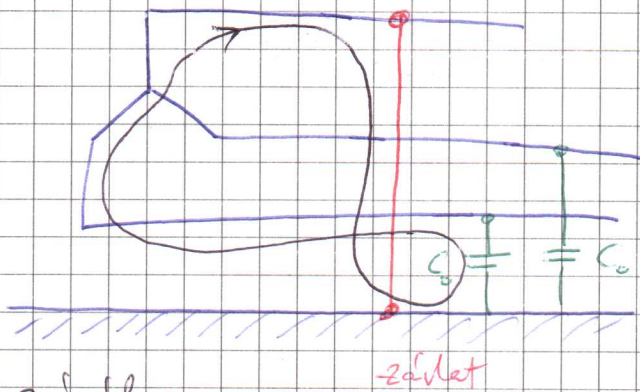
$$Q = U \cdot I \cdot \sin \phi$$

de $\sin(-\phi) = (-\sin \phi)$!

zárlat az a-fázisban - föld felé



normál üzemi $U_{csf} = 0$



zárlat
kell az áramlási

földkapacitások

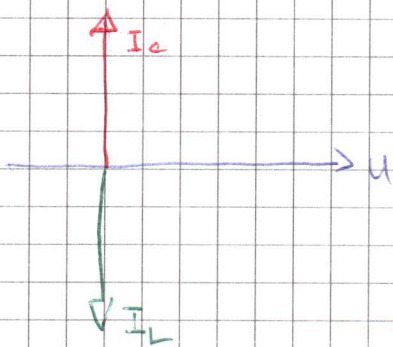
C_0 kicsi

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

igen a zárlati áram
kicsi lesz.

A zárlati áram kapacitív

Pelenken - felém



eltek, de a vezetékek között lesz
maximális áram.