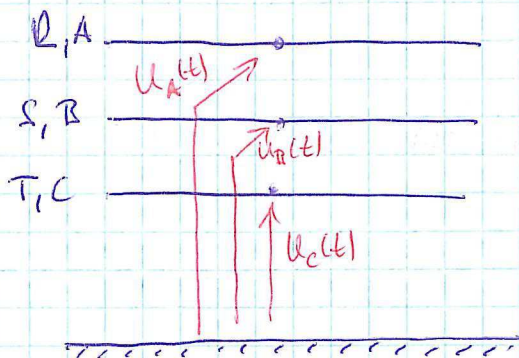


3 - fázisú rendszerek



A fázisok egy időpontban nem tűnnek össze semmit.

← föld : : fizisfen. ez elkerülhetetlenül felmerül.

R, S, T: kábel. elvezetés.
A, B, C: csatlakozás

A 3 fázisú rendszer időfüggvényei:

$$u_a(t) = \sqrt{2} \cdot |U_a| \cdot \cos(\omega t + \phi) = p_{ua}$$

$$u_b(t) = \sqrt{2} \cdot |U_b| \cdot \cos(\omega t - 120^\circ) = p_{ub}$$

$$u_c(t) = \sqrt{2} \cdot |U_c| \cdot \cos(\omega t + 120^\circ) = p_{uc}$$

ha ez a fázis a referencia

+ hidraulikus analógia!

* Szimmetrikus, ha $|U_a| = |U_b| = |U_c| = |U_g|$

↓
ebben az esetben időben a 120°-os

A rendszer egyenlő szimmetrikus.

Nem szimmetrikus esetben 3 db szimmetrikus komponenssel helyettesítünk.

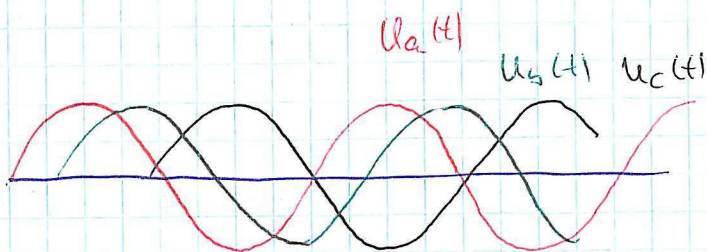
Áramok nagyságai: $= \sqrt{2} \cdot |I|$ legyen

$$i_a(t) = \sqrt{2} \cdot |I_a| \cdot \cos(\omega t + \phi)$$

$$i_b(t) = \sqrt{2} \cdot |I_b| \cdot \cos(\omega t - 120^\circ + \phi)$$

$$i_c(t) = \sqrt{2} \cdot |I_c| \cdot \cos(\omega t + 120^\circ + \phi)$$

ezel nem tűnnek. eset-
ben i_a, i_b, i_c
elérését
(az áram - és -
feszültség között).



R_0 -okkal elvétel.
egymáshoz képest felv.

Ugyanez felvázoltató áramokra is.

A teljesítmény időfüggvénye:

$$P_{zf}(t) = u_a(t) \cdot i_a(t) + u_b(t) \cdot i_b(t) + u_c(t) \cdot i_c(t)$$

Itt is szimmetriával tekinthetjük fel a rend-
szert, így a Lorentzi u -ket és i -ket helyettesít-
tünk és rendezve:

$$P_{zf}(t) = 3 \cdot |U_g| \cdot |I_g| \cdot \cos \varphi$$

$$Q_{zf}(t) = 0 \quad \text{a rendezéssel.} \quad \uparrow$$

A mágus. 3 fázis teljesítménye az idő függvényében
állandó! Vagyis egy 3 fázisú motor teljesítménye \rightarrow
állandó.

A valóságban a meddő nem φ : egy vezetékkel van L-je,
C-je.

$$\text{Definitíven: } Q_{zf} = -3 \cdot |U_g| \cdot |I_g| \cdot \sin \varphi$$

fázismentes létezik a meddő,
de mint két fázis előjeles értéke
0 lesz.

Fázisokhoz biztosítani kell a megfelelő jelölést!

Fázisok megnevezése

az a-fázist szoktuk referenciának venni, így 0° -os.

$$\bar{U}_a = |U_a| \angle \varphi_{ua} \rightarrow |U_a| = |U_g| \angle 0^\circ$$

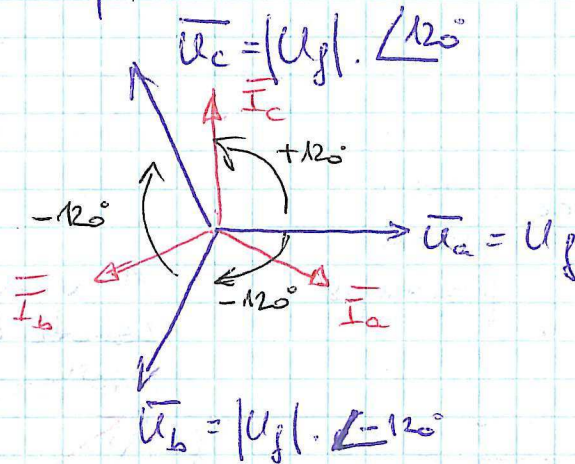
konjugáltjele:

$$\bar{U}_b = |U_g| \angle -120^\circ$$

↑
a szimmetria miatt.

$$\bar{U}_c = |U_g| \angle 120^\circ$$

A fázorábrája:



A szimmetria miatt ez jellemző.

pozitív irányba fordítva

Az áramerősség és a frekvencia, amit meg f -vel el van fejtve.

ez most \oplus irányba, mert ha megkérdjük, akkor először a fázis, majd b, majd c halad át egy ponton. Ha pl. b és c felismerődik \Rightarrow ellenkező irányba fordul.

$$\overline{S_{3\phi}} = \overline{U}_a \overline{I}_a^* + \overline{U}_b \overline{I}_b^* + \overline{U}_c \overline{I}_c^*$$

ahol pl. $\overline{U}_a \overline{I}_a^* = |\overline{U}_a| \cdot |\overline{I}_a| \cdot \angle \overline{U}_a \overline{I}_a^*$

hosszjelölés nélkül

$$\overline{U}_b \overline{I}_b^* = |\overline{U}_b| \cdot |\overline{I}_b| \cdot \angle (120^\circ + 120^\circ) =$$

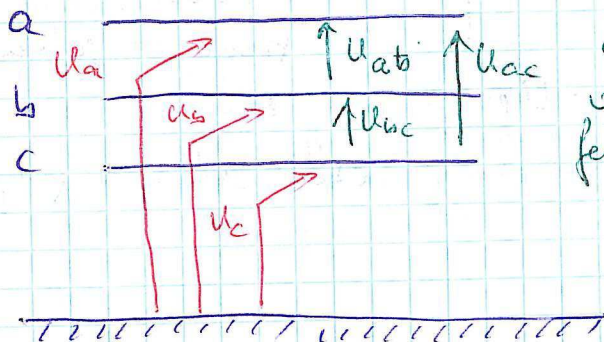
↑
vagy kéne egy -120°

$$= |\overline{U}_p| \cdot |\overline{I}_p| \cdot \angle -\rho$$

c-k es legy. lgn

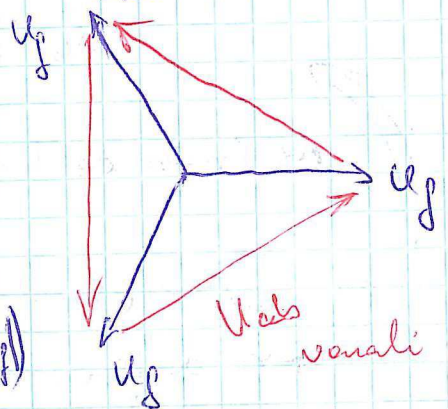
$$\overline{S_{3\phi}} = 3 \cdot |\overline{U}_p| \cdot |\overline{I}_p| \cdot \angle -\rho$$

↑
emel van egy ucsb's vétele: ez $P_{3\phi}$
egy teljesítés vétele: ez $Q_{3\phi}$



ezel a
vonalak
feszültségei

A vonali és a fázisok közötti kapcsolatot ki lehet mutatni.



A vonali és fázisfeszültség viszonya:

$$|U_{\text{vonal}}| = \sqrt{3} \cdot |U_{\text{fázis}}| \quad (= 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot |U_{\text{fázis}}|)$$

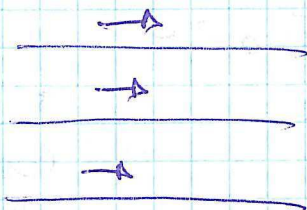
geometriailag és látható.

Ebből - teljesítményre vonatkozóan:

$$S_{\Sigma} = 3 \cdot |U_{pl}| \cdot |I_{pl}| = \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot |U_{pl}| \cdot |I_{pl}| = \sqrt{3} \cdot (U_N) \cdot |I_{pl}|$$

A megállapodás szerint a fázis-
vona feszültségeket a vonali
vonnycéget jellemző: pl. 0,4kV
= KIF.

I_p és I_σ nincs is!

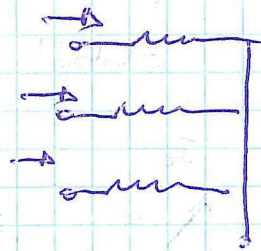


nem tudunk
díszel, hogy vonali-e vagy fázis.

gépész jelölés:

milliampere jelölés:

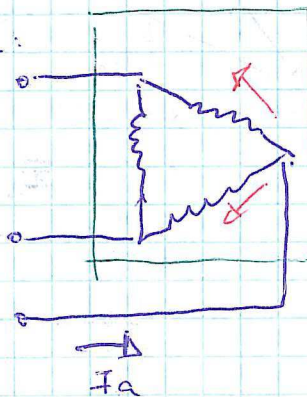
A csillag szimbólum
szimbólum, mint a
vonali szimbólum



fázisáram = vonali
áram

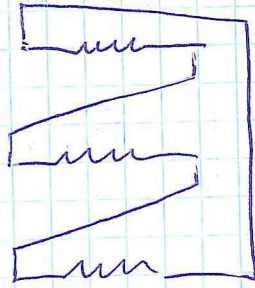
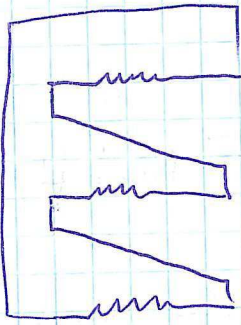
delta szimbólumban:

$$I_\Delta = \frac{I_\lambda}{\sqrt{3}}$$

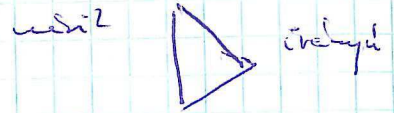
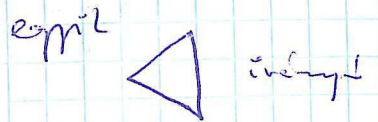


létfele
onlik

ami a belsőjét nem nézzük!

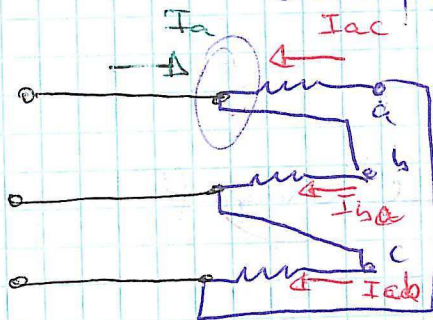


nem ugyanaz!



további véletel:

csomóponti egyenletet
írni fel!

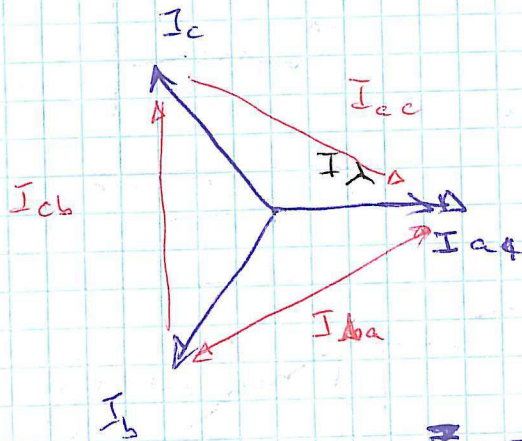


$$I_a + I_{ac} - I_{ba} = 0$$

3 ilyen egyen-
let
↓
ebből 2-iket
fejteti.

Ebből

$$I_a = I_{ba} - I_{ac}$$



Δ I_a és I_b
közére felvett

$$U_{\Delta} = \sqrt{3} \cdot |U_{\phi}|$$

$$Z_{\Delta} = \frac{U_{\Delta}}{I_{\Delta}} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_{\phi}}{\frac{I}{\sqrt{3}}} = 3 \frac{U_{\phi} \cdot \sqrt{3}}{I}$$

3. Z_{Δ} \downarrow $\frac{U_{\phi}}{I}$

A meddőtelj. révén hatékony energiát - erre van a fizikai létük.

Az áram-törvény nemzeti és a teljesítmény-nemzeti ellenállás nem ugyanaz!

Hálózati elemek egymáshoz (pozitív sorrendű) modellje

50Hz-es mennyiségeket vesszünk figyelembe.

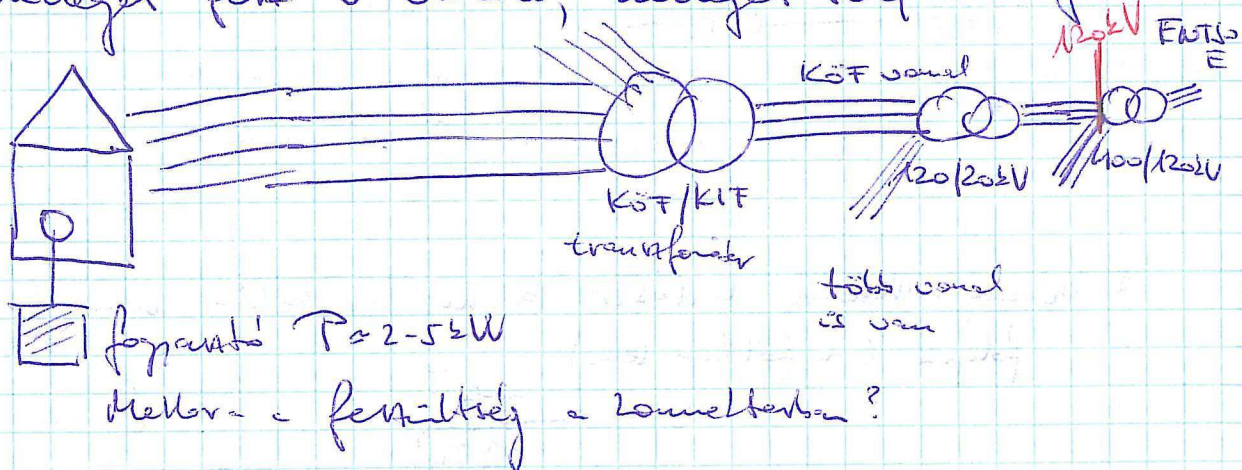
Az ellenállás is frekv. függő.

Szimmetrikus hálózatot tekintünk fel.

Névtelen feszültség: erre van tervezve, nem vagy hirtelen létező. Minden bevezetést felmértezzük. (melyekékre van méretezve).

Névtelen telj. \Rightarrow névtelen fesz., névtelen áram - s benne van.

A névtelen fesz. \neq van, névtelen telj. \neq szf.

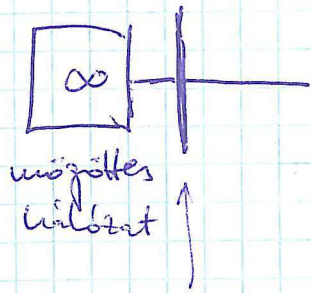


Nekünk nem kell az egész vagy rendkívül modellezni.

Kivételként a 120kV-os rúd és azt mondhatjuk, az ottani feszültség állandó (\neq 120kV)

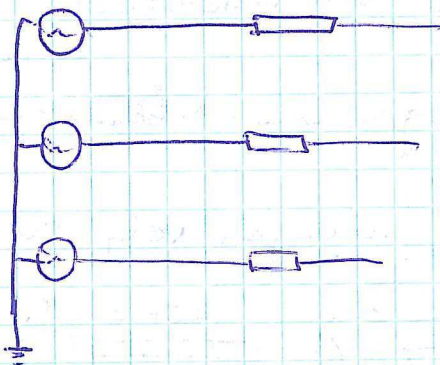
(tudj. l. lap 3 { van }

Erőforrás sémája:

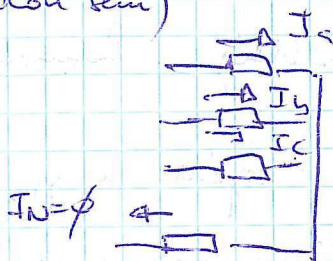


állandó
feszültséget
termel fel

Ideális feszültséggenerátorral lehet modellezni.

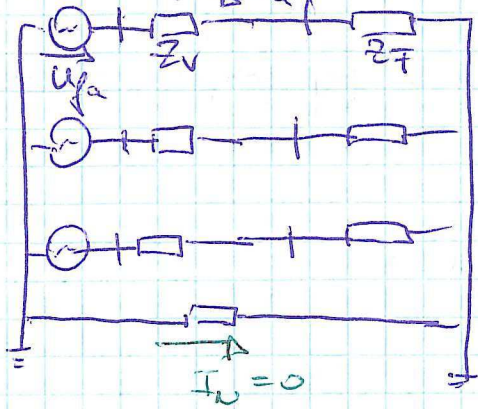


A három. rendszer hatására a nullavezeték nem fog áram
folyni (a földön sem)

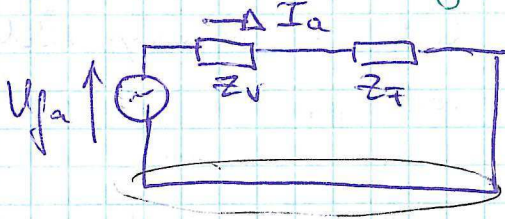


Igazából elég lenne 1 fázist is levezetni

gen. ábrák fogantató



Itt nem értek végre
felműködés \Rightarrow egyforma a
potenciál



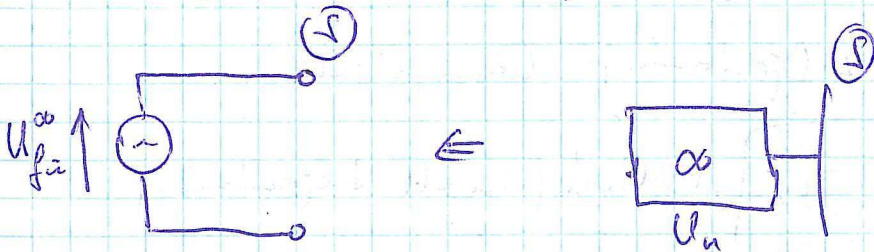
ez van a nulla (mivel van impedanciája)
nem is a föld

Ha egyenlő impedan-
ciát (mivel lehet
mátrix, stb.), a
fogantató impedan-
ciát és egyenlő, akkor
nem kell 3 fázisban
dolgozni.

A szimmetria esetén elég 1 fázisban végezni a várt-
tásokat \rightarrow pozitív sorrendű modell.

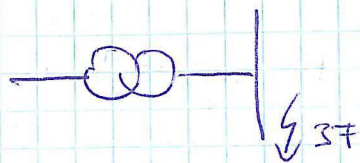
Mert ha 1 fázisban számolunk, a többi a fent,
és az 120°-os fordítással.

A mögötti hálózati lámpa egy ideális felműködőgenerátor



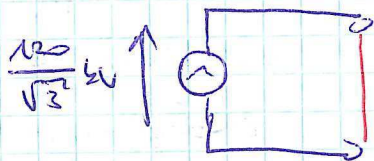
$U_{fa}^{oo} = \frac{120}{\sqrt{3}} \text{ kV}$ \rightarrow egyezik meg a számokkal, így $\sqrt{3}$ -mal osztjuk.

$U_n = U_n = 120 \text{ kV}$



vagy áram foly folynak, de nem ∞ .

A mögöttes hálózatot vinnak:

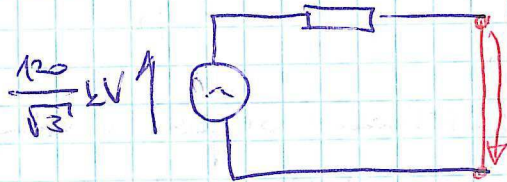


$I = \infty$ áram foly, ha zárt.

Végtelen hálózat: ∞ vagy zárt áramot eredményez.

Pontbontás: meghatározzuk a hálózat impedanciáját:

Z_H : hálózat impedanciája



I_2 vagy áram

I_2 zárt áram:

$$I_2 = \frac{\frac{120}{\sqrt{3}} \text{ kV}}{Z_H}$$

1 fázisban folyó zárt áram ST zárt esetén.

A hálózat jellemzése:

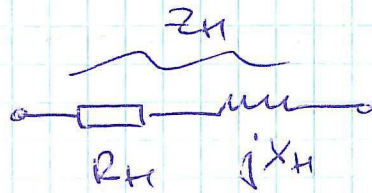
3 fázisú zárt teljesítményt használjuk:

$$S_2 = 3 \cdot U_{fn} \cdot I_2 \quad [\text{MVA}] \text{ definiált teljesítmény.}$$

ez a teljesítmény nem lép fel soha,

környezetben nincs U_{fn} , azaz nem U_{fn} van, de akkor nincs zárt.

$\frac{R}{X}$ arány is lehet \Rightarrow ityentlen $\bar{Z}_H = R_H + jX_H$



$$\bar{Z}_H = R_H + jX_H$$

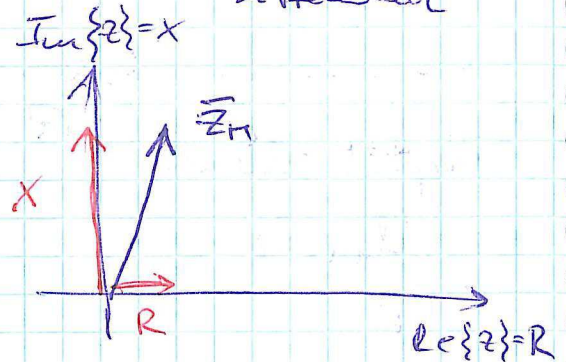
lehet az, amit
kifejezhet

példa:

$$U_n = 120 \text{ kV}$$

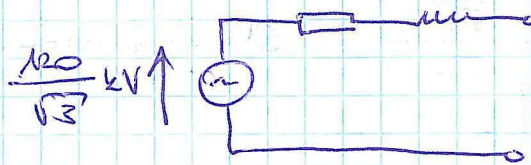
$$S_n = 1200 \text{ MVA}$$

$$\frac{R}{X} = 0,1$$



$$Z_H = \frac{U_n^2}{S_n} = \frac{(120 \text{ kV})^2}{1200 \text{ MVA}} = 12 \Omega$$

A modell tehát:



$$k_n \frac{R}{X} = 0,1, \text{ akkor}$$

$$Z_H = \sqrt{X_H^2 + R_H^2} = \sqrt{X_H^2 + \underbrace{0,01 X_H^2}_{\text{mert } \frac{R_H}{X_H} = 0,1}}$$

ebből R_H és jX_H meghatározható!

\rightarrow hálozatnak a szilvási teljesítménye is ∞ lenne.