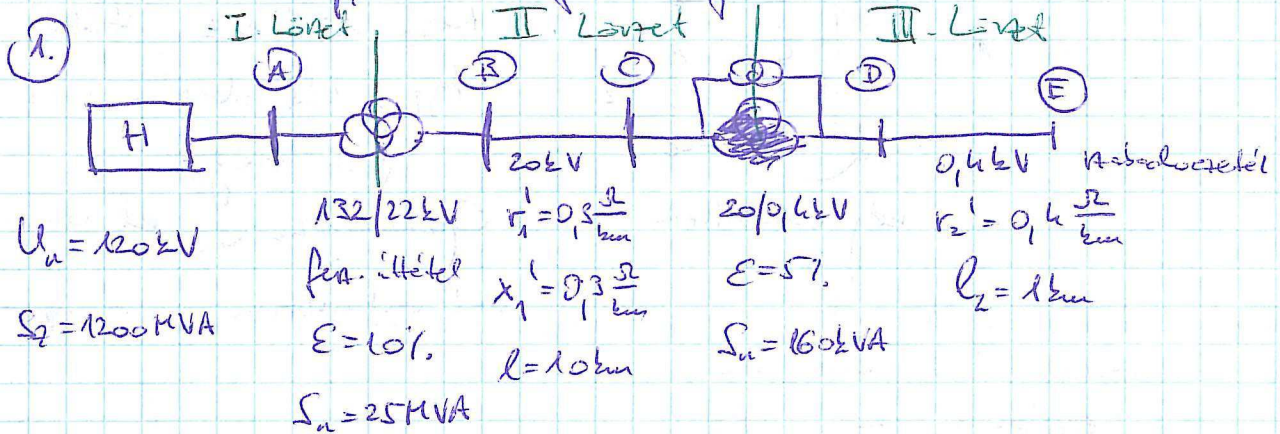


Az egyik feszültség szinten történő dolgozat át kell tudni számítani egy másik feszültség szintre.



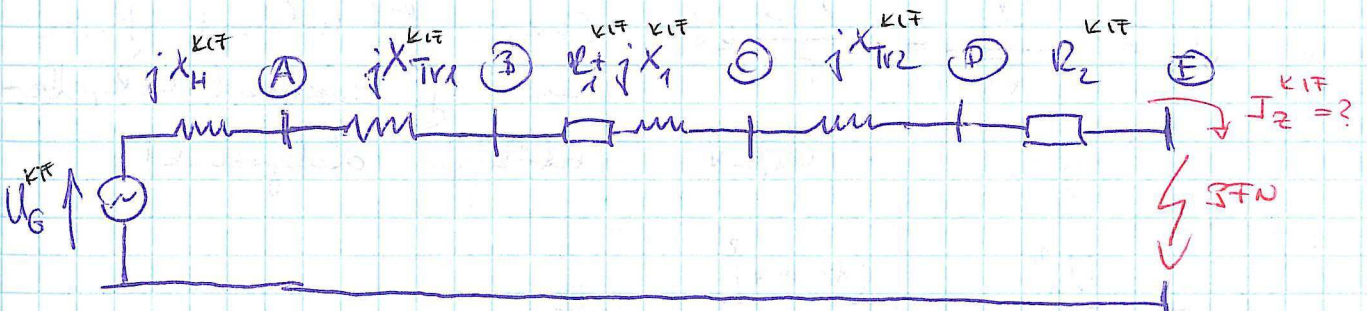
Több feszültség szint van.

Feltételezés: - az L körzistancia nem átlagolt vesztél figyelembe, a tranzienst nem vesztél figyelembe.

- minden szimmetrikus és pozitív sorrendű.

↓
 Idő egyforma, egyfázisú rendszer.

Egyfázisú helyettesítő ábrák:

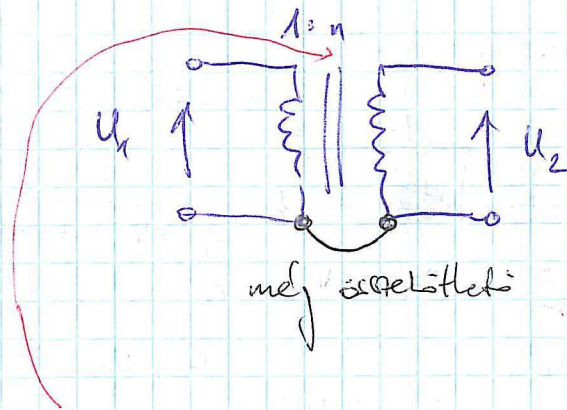


Egal az ábrák feszültsége redukált elemeket lehet összekötni!

Magfeszültségen a vezetéklet Adb redukált helyettesítő, KIF-on $R + jX$, KIF-en R -vel (elhanyagolható vesztél ilyenkor: DAF-on és KIF-en.) DAF: nagy keresztmetszetű sodronyok, amiknek az ellenállása kicsi.

A probléma forrása - transzformátor.

↓
redukcio!



Mivel 1:n az áttétel,
így a két oldalán más
a feszültség.
Galvanikusan el van
váltakoztatva.

összekötési léme, ha
egyfajta léme - két
oldalán a potenciál. => ekkor

$$\frac{U_2}{n} = U_2' = U_1 - \text{v}$$

adja az a redukciót.

Vagyis a helyettesítőképhez már a megfelelően redukált
mennyiségeket illesztjük be, hogy összekötés legyen

1, Először saját feszültségzárunk határozzuk meg az értéket
(nem foglalkozunk a transzformátorral):

$$U_0 = \frac{U_n}{\sqrt{3}} = \frac{120}{\sqrt{3}} \text{ kV}$$

69,3 kV

(mert a felhőzet 3f, de
mi 1f ~~redukciót~~ helyettesítőképpel dolgozunk!)

$$jX_H = \frac{U_n^2}{S_2} = j \cdot \frac{(120 \text{ kV})^2}{1200 \text{ MVA}} = j \cdot 12 \Omega$$

$$jX_{Tr1} = \frac{\varepsilon_1}{100} \cdot \frac{U_{n1}^2}{S_{n1}} = \frac{10}{100} \cdot \frac{22^2}{25} = j \cdot 1,94 \Omega$$

↑
transzformátor 2 feszültség^{zár} is van.

így ezt a feszültséget injektáljuk be, amelyik oldalon
biztonságilag vanunk az. feszültség

$$R_1 + jX_1 = k_1 \cdot (r_1 + jx_1) = 3 + j \cdot 3 \Omega$$

$$p: X_C' = 1,11 \Omega \cdot \text{km}$$

$$\uparrow X_C = \frac{1,11 \Omega \cdot \text{km}}{10 \text{ km}}$$

(a kapacitívus a hosszal osztani kell).

A kapacitás pólusok között, a többi soros.

$$jX_{T2} = \frac{E_2}{100} \cdot \frac{U_{M1}}{S_{M1}} = \frac{5}{100} \cdot \frac{(0,4 \text{ kV})^2}{0,16 \text{ MVA}} = j \cdot 0,05 \Omega$$

$$R_2 = k_2 \cdot r_2 = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \Omega$$

Most látható, hogy a redukálás: a transzformátor miatt szükséges.

Redukálni hozzá kell a feladat függő. Most a KIF oldalon egy sziget látható, azaz \Rightarrow eredményes így

KIF-re hárulni (mert így oda való értékét kapunk, a többi, transzformált helyeken viszont át kell hárulni).

2, U_{KIF} KIF-re redukálunk.

$$U_{KIF} = U_G \cdot \frac{22}{132} \cdot \frac{0,4}{20} = 69,3 \cdot \frac{22}{132} \cdot \frac{0,4}{20} = \underline{\underline{25,1 \text{ V}}}$$

\uparrow átranszformáljuk. Az első az $\frac{U_{KIF}}{U_{KAT}}$ a másod-

dik KIF/KAT transzformáció. transzformátorok szétválasztásának megfelelően.

$$jX_{KIF} = jX_H \cdot \left(\frac{22}{132}\right)^2 \cdot \left(\frac{0,4}{20}\right)^2 = \underline{\underline{j \cdot 0,133 \text{ m}\Omega}}$$

\uparrow az impedancia négyzetesen transzformálódik:

$$\left(\frac{U_{KAT}}{U_{KIF}}\right)^2 \cdot \left(\frac{U_{KIF}}{U_{KAT}}\right)^2$$

$$jX_{Tr1}^{kIF} = jX_{Tr1} \cdot \left(\frac{0,4}{20}\right)^2 = j0,776 \text{ m}\Omega$$

↑
mivel már a kisebb feszültségűre
Hémitottuk, ezért csak egyenlőítővel kell mér-
ni

$$R_1^{kIF} + jX_1^{kIF} = (R_1 + jX_1) \cdot \left(\frac{0,4}{20}\right)^2 = 1,2 + j \cdot 1,2 \text{ m}\Omega$$

A töltőt nem kell mérni átfordulással, mert eleve a kIF
oldalra vannak Hémitva

$$\Downarrow$$

$$jX_{Tr2}^{kIF} = jX_{Tr2}$$

$$R_2^{kIF} = R_2$$

Ez az hálózat: nagy a relatív teljesítmény
Ez azt jelenti, hogy X_H kicsi \rightarrow rö-
vidzárási áram ellen nagy.

Most már mind ugyanarra a feszültségűre van Hémitva,
így öszi lehet hasonlítani:

$$R_2^{kIF} \gg X_H^{kIF}, \text{ így ez egy}$$

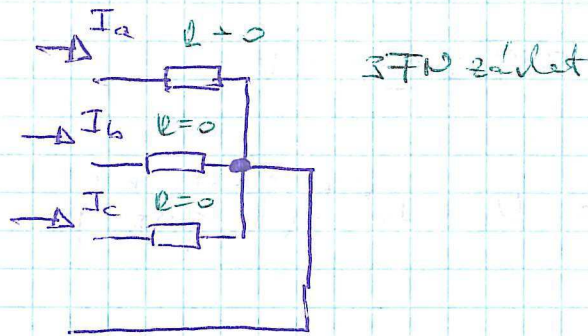
erős hálózat.

Ez azt is jelenti, hogy a kIF háló-
zatban behatárolható részek nem be-
folyásolják a NAT hálózatban be-
határolhatókat. Ugyanígy a KÖF-re
nincs hatása.

A hálózat ellenáll a határolásnak.

2, Zárólat (ZFN) számítás az (E) pontban (KIF oldalon)

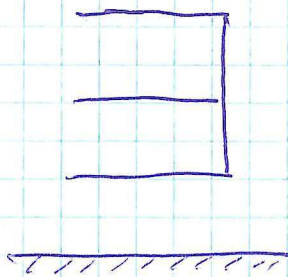
A ZFN egy szimmetrikus zárólat.



mindenre
$$\vec{I}_N = \vec{I}_a + \vec{I}_b + \vec{I}_c$$

Zárólat esetén a fázisok: ellen-
állás $\phi = 1$.

ZF zárólat:



az a ZF-tis van összehasonlítás és
más leföldelés.

most minden szimmetrikus, így
más jelölés, hogy leföldelés-
e ($\vec{I}_N = 0$, mert vektorálisan
kötjük egymást szimmetrikus-
setben).

ZFN zárólat \Rightarrow mellek-zárólati áram felvétel?

$$I_2^{KIF} = \frac{U_0^{KIF}}{\sum Z^{KIF}}$$

Z egy komplex menny-
iség

$$= \frac{231V}{401,2 + j \cdot 52,1 \text{ m}\Omega} = 566 - j \cdot 73,5 \text{ A} =$$

$$= \underline{\underline{570,8 \angle -7,4^\circ}}$$

Kell még: $U_E = ?$, $U_D = ?$, $U_C = ?$, $U_B = ?$, $U_A = ?$

$$U_E = 0 \quad \text{a sziget miatt}$$

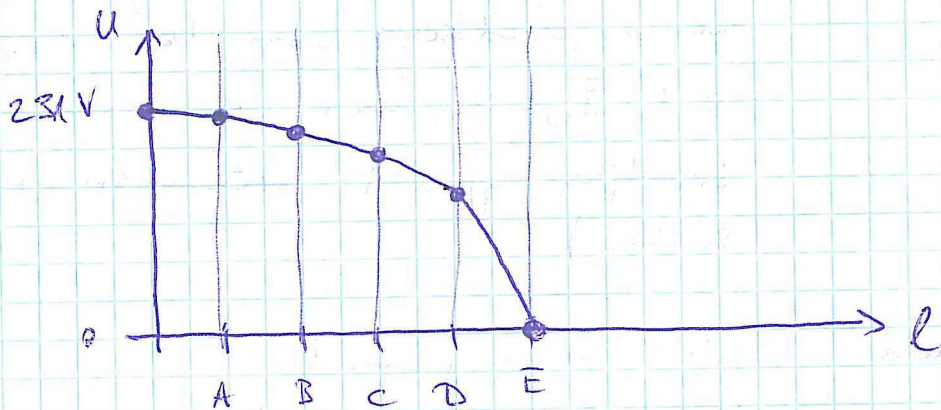
$$U_D = U_E + I_2^{KIF} \cdot R_2^{KIF} = 228,3 \angle -7,4^\circ \text{ V}$$

$$U_C = U_D + I_C^{KIF} \cdot jX_{Tr2}^{KIF} = U_E + I_C^{KIF} \cdot (R_2 + jX_{Tr2})^{KIF} = 230,1 \text{ V } \underline{\underline{-0,28^\circ}}$$

$$U_B = I_2^{KIF} \cdot (R_2 + jX_{Tr2}^{KIF} + R_1 + jX_1^{KIF}) = 230,9 \angle -0,1^\circ \text{ V}$$

$$U_A = I_2^{KIF} \cdot (R_2 + jX_{Tr2}^{KIF} + R_1 + jX_1^{KIF} + jX_{Tr1}^{KIF}) = 230,9 \text{ V}$$

♣ Ebből feszültségprofil rajzolható:



4) A körpott értékeket vissza kell transformálni az eredeti feszültségértékekre \rightarrow ez visszatranszformálás (transzformátor megfelelő arányáinakkal).

U_D és U_E saját fesz. szinten van, ezeket nem kell visszahozni.

$$U_C = U_C^{KIF} \cdot \frac{20}{0,4} = 230,1 \angle -0,28^\circ \cdot \frac{20}{0,4} = 11,51 \angle -0,28^\circ \text{ kV}$$

A névleges értékek használatára: $U_n = 20 \text{ kV}$ van, de mi feszít 132 kV-ra, mert a helyettesítés 1f.

$$\text{Vagyis } U_{n1} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ kV} = 11,54 \text{ kV}$$

vagyis van hatás = KIF oldali zökkenet = KÖT hibázatra, de ez lényeg

$$U_A = U_A^{KIF} \cdot \frac{20}{0,4} \cdot \frac{132}{22} = 69,3 \text{ kV } \angle 0^\circ$$

Az eredeti U_{n1} feszültség ~~20 kV~~ $\frac{132}{\sqrt{3}} \text{ kV} = 69,3 \text{ kV}$

vagyis = KIF hibázaton belánc-
zokat zökkenet nem lehet a NAF hi-
bázatra.

↑
a hibázat erős.

Mi I_2^{KIF} -et kaptunk meg, ezt is U_{NAF} -ra kell transzformálni az áttétellel megfelelően:

$$I_2^{NAF} = I_2^{KIF} \cdot \frac{0,4}{20} \cdot \frac{22}{132} = 1,9 \angle -7,4^\circ \text{ A}$$

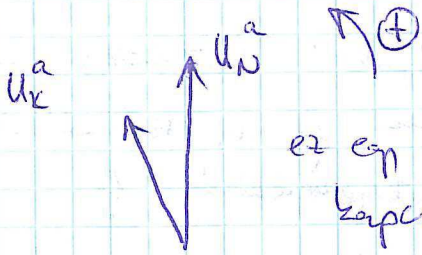
↑
az áttétel reciproklával
(nagyobb feszültségen kisebb áram)

A transzformátor névleges áramával össze lehet ezt használni:

$$I_{Trn}^{n\acute{e}l} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{25 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 132} = 109 \text{ A}$$

Ehhez képest az 1,9 A elhanyagolható.

5) A transzformátoroknál azonosan - forgatást is figyelni kell venni.



ez egy Mórás kapcsolás (ugyanabban a fázisban kell felmérni).

$$U_k = U_n \cdot e^{-jk \cdot 30^\circ} \quad \text{a forgatás}$$

k : óramű.

negatív: óraművel járásúval meggyorsítva (pozitívval ellenkezően) forg.

áttekintés van - trafó két oldala látott, nem csak forgatás!

Zárlati teljesítmény

$$S_z = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_z$$

\uparrow \uparrow
 névleges zárlati
 fesz áram

Ebből is adódik - láppant erősséggel kapcsolásban elmondható.

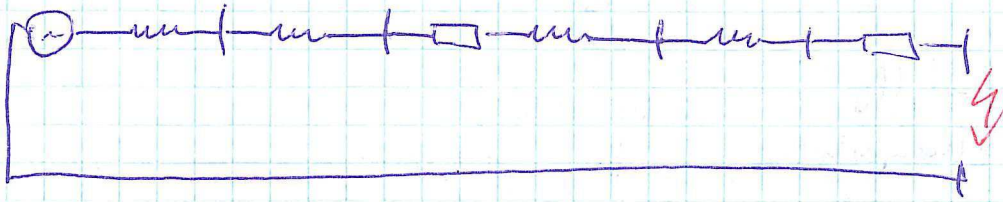
U_n : vonali fesz.

S_z : S_f teljesítmény.

Ez egy fiktív mennyiség mert egytérre kellene egy üzemelési feszültségnek és egy zárlati áramnak (-sűrűség) jelen lennie, ami nem lehetséges!

2) Vitanyelvezés egyszerűen

A hálótétet helyettesítésképpen ugyanaz, mint az előbb:



Dimenziótlan mennyiségeket képzünk referenciával való osztással:

Alapmennyiségeket kell választani.

Ha a KIF-en hirtelen be zárlat, akkor az U_n^{KIF} legyen az alap:

$$U_a = 0,4 \text{ kV} \text{ vander}$$

$$S_a = 1600 \text{ VA} \quad (3)$$

Az alapvető állapotban valamilyen trafó teljesítményét vesszük fel.

Feszültségkörletel: 2 hálósáv
 Jena mintát a transzformátor határolja el.

A körletelhez: transzformátor - állékkal kapcsoljuk

	I.	II	III.
U_a	$\frac{132}{22} \cdot 20$	$\frac{20}{0,4} \cdot 0,4 = 20 \text{ kV}$	$0,4 \text{ kV}$ (vander)
S_a	1600 VA	1600 VA	$1600 \text{ VA} \quad (3)$
I_a	$0,77 \text{ A}$	$4,62 \text{ A}$	$230,9 \text{ A}$
Z_a	$\left(\frac{132}{22}\right)^2 \cdot 2,5 = 2,2 \Omega$	$\left(\frac{20}{0,4}\right)^2 \cdot 1,1 = 2,5 \Omega$	$\frac{U_a^2}{S_a} = \frac{0,4^2}{0,16} = 1 \Omega$

2 mennyiség választható meg függetlenül, a többi számítás

A megfelelő, adott mennyiségeket az alappal végigvisszámolva, így kapjuk a végső számítás eredményét:

$$U_G^{v.e.} = \frac{U_G}{U_a^I} = \frac{69,3}{\frac{120}{\sqrt{3}}} = 1$$

\swarrow fázis
 \uparrow adol U_G elhelyezkedik
 \uparrow ezzel is fázisvet kell lennie

$$jX_H^{v.e.} = \frac{jX_H}{Z_a^I} = j \cdot \frac{12}{70 \cdot 10^3} = j \cdot 0,171 \cdot 10^{-3}$$

zártsámmutatóhoz, ezeket az értéket beírjuk a helyettesítő-
képbe.

$$I_2^{v.e.} = \frac{1}{(402,1 + j \cdot 52,1) \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{2,47 \angle -7,4^\circ \text{ v.e.}}}$$

Ahhoz, hogy [A]-ban szerepeljen ezeket, vissza kell venni:

$$I_2^{KIF} = I_2^{v.e.} \cdot I_a^{III} = 2,47 \angle -7,4^\circ \cdot 230,9 = \underline{\underline{570 \angle -7,4^\circ \text{ A}}}$$

\uparrow
 a 3. Lötterben van a zárlat

ugyanaz, mint a redukálással.

$$I_2^{NAF} = I_2^{v.e.} \cdot I_a^I = 2,47 \angle -7,4^\circ \cdot 0,77 = \underline{\underline{1,9 \angle -7,4^\circ \text{ A}}}$$

\uparrow
 illyetben NAF oldalon a zárlat is meg van a zárlati irány

A fobb mennyiségre is ugyanaz.