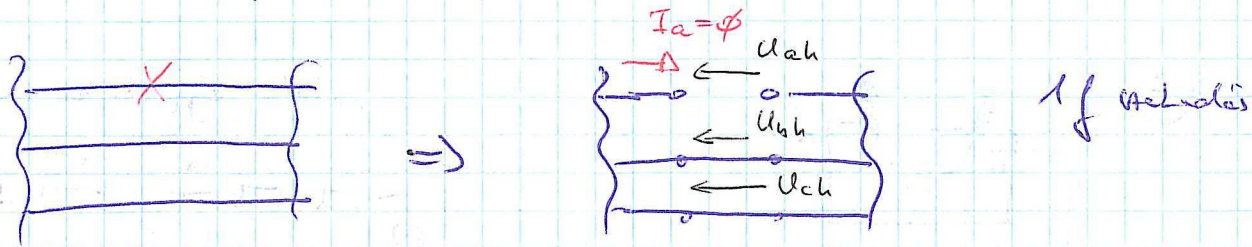


A három. üzemállapot az is, amikor a hálózat a következőképpen:



A hibahelyi feszültségek:

$$U_{b0} = 0 \quad (\text{Ezt közeleli pont, nem})$$

$$U_{c0} = 0 \quad (\text{Ezt közeleli az üzemelésre utalva -})$$

göltetés.

azaz

$$I_a = 0$$

$$U_b = 0$$

$$U_c = 0$$

Az a-fázisban áram akkor még nem fog folyni.

Uoparaméterekkel az egyenletekkel

írhatuk $U = \frac{1}{3} Z_{TV}(b, c)$ zölétet is.

Ellor a hálózati áramok kell megadni a sorrendi áramok.

$$\begin{bmatrix} U_0 \\ U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} U_a \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

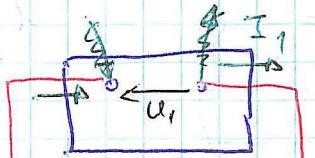
Es így most $U_0 = U_1 = U_2 = \frac{U_a}{3}$

$$\begin{bmatrix} I_0 \\ I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix}$$

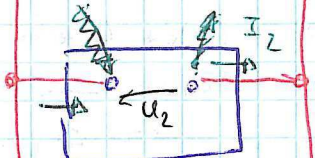
amiből $I_0 + I_1 + I_2 = 0$.

A sorvendi hálózat - modellekre írt, a hibahelyen
 párhuzamosan kapcsoljuk őket.

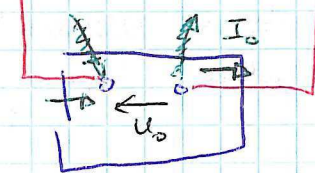
(+)



(-)

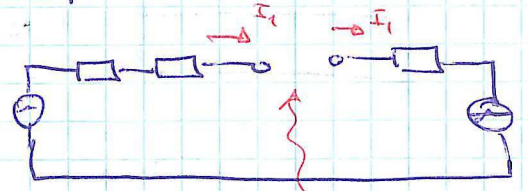


∅



hibahelyi
 összekötés
 (párhuzamos)

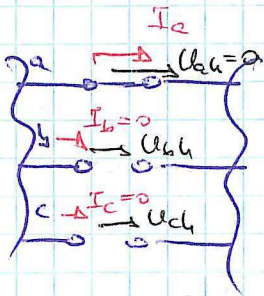
példa egy ilyen ábrára:



a hibahely helye

A hibahelyen az egyenlet
 teljes megfelelő u_0 -t,
 u_1 -et, u_2 -t egyenlővé kell
 tenni.

2) hibahely:



b és c fázisban
 behatoló hibahely.

0 áramerősség $I_a = 0$

$I_b = 0$

$I_c = 0$

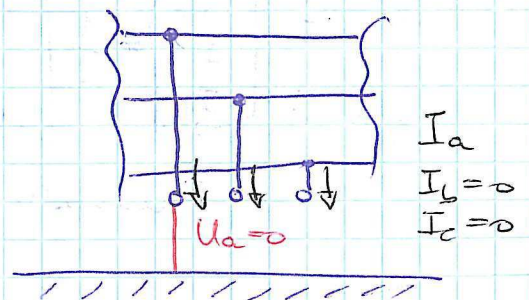
E_2 az AFN (a)
 zérusértékű
 sorlak.

elvégező = transzformáció

$$u_0 + u_1 + u_2 = 0$$

- t lépünk

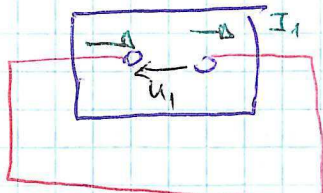
$$I_0 = I_1 = I_2$$



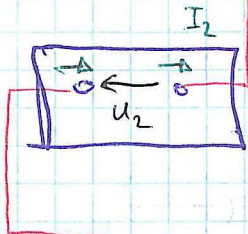
I_a
 $I_b = 0$
 $I_c = 0$

A körponti egyenletek alapján az ábrarajlás:

(+)

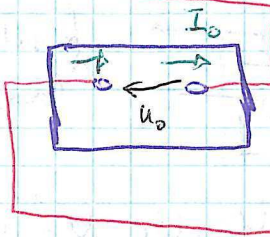


(-)



hibahelyi
ábrarajlás
(soros)

ϕ

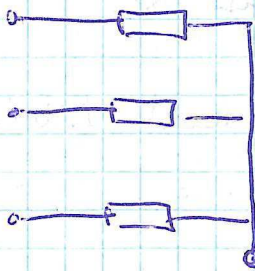


Ha ábrarajlásnál nem figyel az áram egyik felirata sem.

Csillagpont - földelés

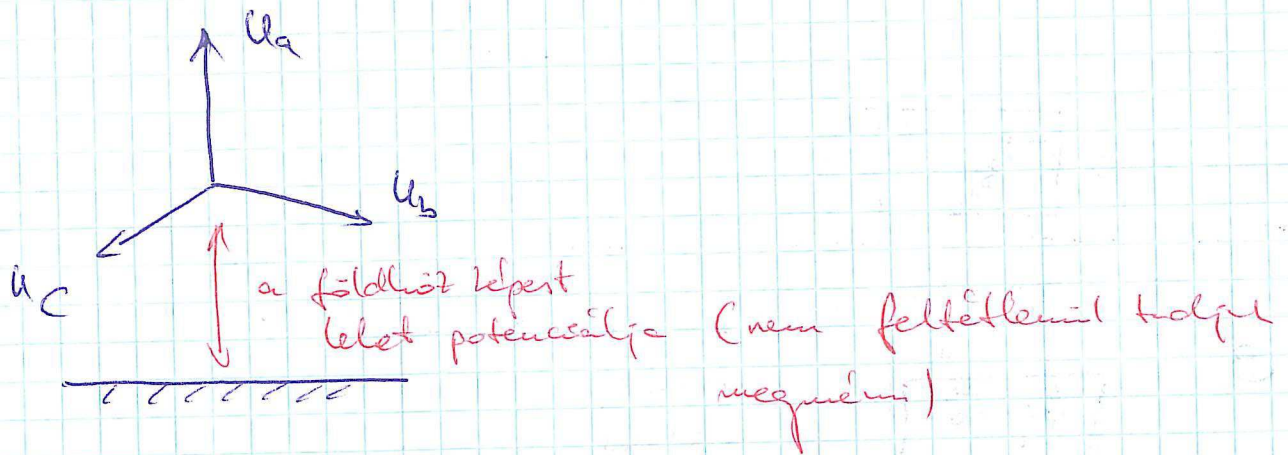
A villamosenergia-rendszerben a leggyakoribb az 1FN
zárás. (> 80%)

Csillagpont: Lényegében van a fizikai csillagpont és csillag-
pont potenciál közt.

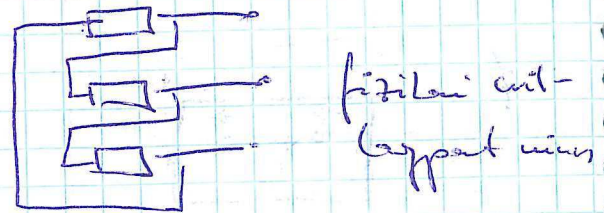


csillagpont (lehet, hogy ki van vezetve, lehet
úncs.) Fizikailag létező pont,
hosszú élet történelme.

A fázisok nélypontos nem fizikai csatlakozás:



pl.:



de: u_a, u_b, u_c mérték, s ez a nélypontos csatlakozás.

Csatlakozás típusai:

- rögzített csatlakozás: a fizikai csatlakozás nem löhető sehogy sem és leterít
 - kompenzáló csatlakozás: a fizikai csatlakozás és a föld között egy további tekercs (Peteresen-tekercs) található.
 - ellenálláson keresztül földelt csatlakozás: a fizikai csatlakozás és a föld között egy ellenállás található.
- ↑ ez a 3 módszer a nem löhetően földelt csatlakozásai jelölés.
- löhetően földelt csatlakozás jelölés: rögzítés a föld és a csatlakozás között

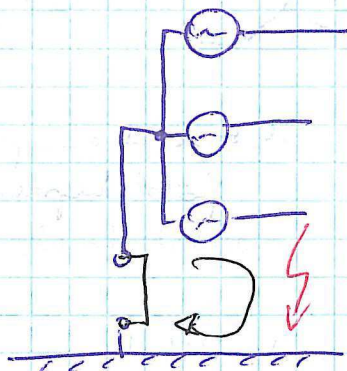
Két al típus:

- hatékonyan földelt hálózat.
- mereven földelt

Magyarországi vívhálózatokhoz:


- Hálózategyenítő csigák: szigetelt

Ezzel obe:



vagy zárt
áram folyik, ha
a lámpa földelődik

Ha a lámpa földelődik
egy $I \neq 0$ zárt áram
villanás - generátor
hálózatban, akkor még
áram folyik.

- $U \neq 0$ hálózatok villágvédelme: hatékonyan földelt: 
(de pl. Németországban a 110kV-os hálózat kompenzálisan földelt)

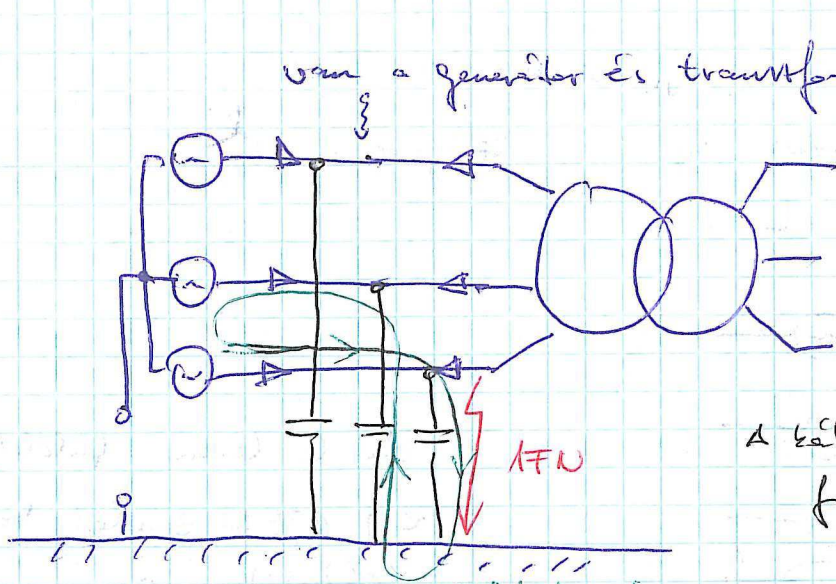
- KÖF hálózat

- Árnyékvízvezeték (főleg 20kV): kompenzált csig.
 - Kábelhálózat (főleg 10kV): ellenállásan földelt csig.
 - vegyes hálózatok: árnyékvízvezeték és kábel együttesen
- Ez ma még kérdéses.

- KIF hálózat: ~~hatékonyan~~ mereven földelt 

1) Bizetelt villagypartu hálózat

1) földsziget esetén a zárt áram kör. Nem lesz visszatér.



vann a generátor E_s transzformátor L_1 és L_2 pár kábel.

1pári szigetbe alá pár 100m-es.

A kábelnél jelentős földkapacitása van.

Zárt áram a kapacitásokon keresztül
 zárvány: nem lesz ϕ a zárt áram.

Árnyékszűrőnél is van kapacitása, ez a nagy-sávszélesség miatt, mint kábelnél.

Egyszerű kábel kapacitása: (egyszerű kábel)

Kerület	10 kV	20 kV
50 mm ²	0,43	0,32
120 mm ²	0,58	0,44
240 mm ²	0,83	0,59

$$\left[\frac{\mu F}{km} \right]$$

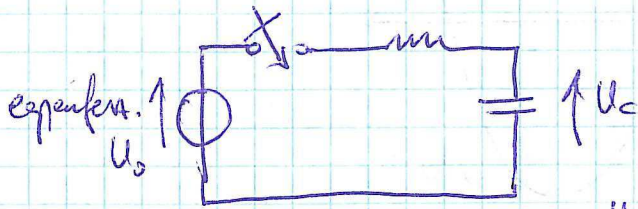
$C_1 \times C_0$
 egyszerű kábelnél

Árnyékszűrőre illesztés $\frac{5 \mu F}{km}$ a kapacitása.

A kábel nagy kapacitása miatt van az, hogy zárt kör nem lesz elhanyagolható a kapacitív zárt áram, de nem árt.

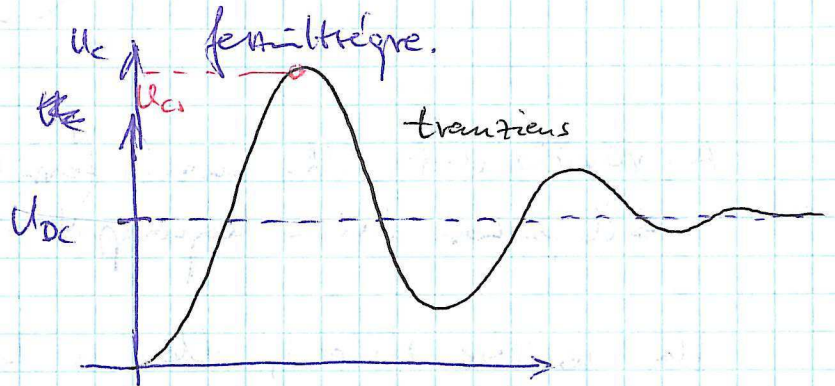
Egy zavart jelenség a megjelölt csatláspontok helytelenül: üres földzárás.

Ez egy TFN zárlat, ami nem fémes, hanem ilyen kerámiát követel be. Üres, ha az is elalhat, újrapullat, elalhat, stb. A stabilan egyélt is nem dot előre problémát.



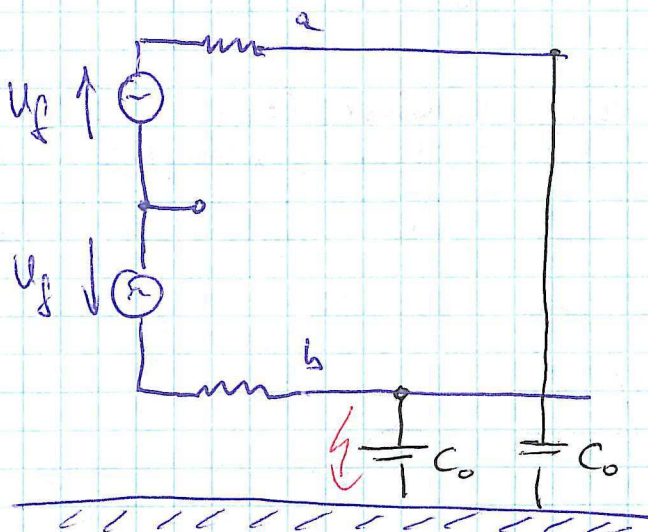
Kondenzátort követően fémhálóra kapcsolni.

Az U_C fémhálóra transziens kerámiát áll be az U_0 DC-fémhálóra.



$U_{C1} \approx 2 \cdot U_{DC}$ - csúcsérték (a transziens csúcsérték)

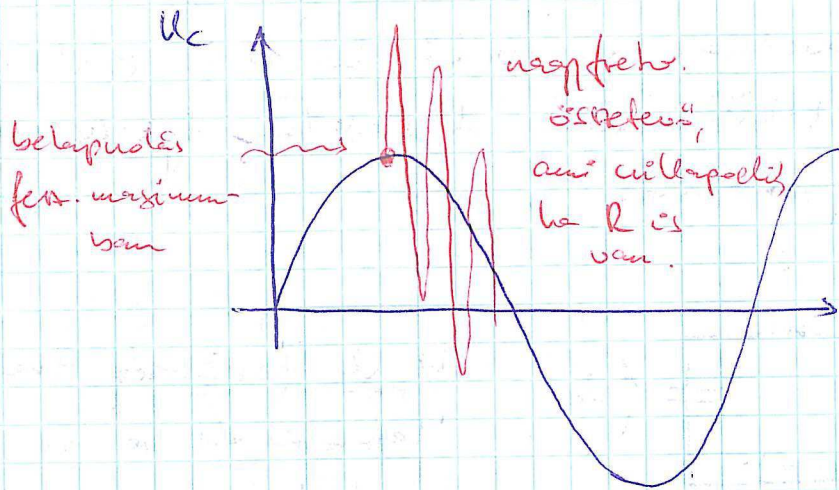
Nézzük most egy 2f rendűt, mert az egyenlő, mint a 3f.



A fémháló köztéti C_{01} kapacitást elhanyagoljuk.

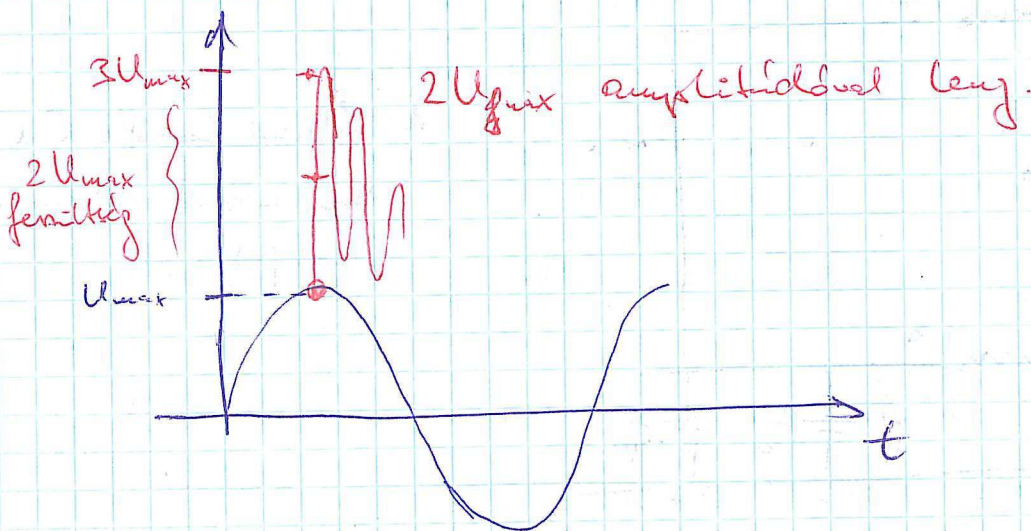
fém.
maximumban követel be ezt a zárlat

Az előbb DC-nél beszéltem, mert ha AC-re lapodunk,
 a frekvencia sokkal nagyobb, mint az LC kör
 sajátfrekvenciája. \rightarrow így az 50Hz-es AC lenne váltó-
 zít, helyette DC-
 vol.



A rövidkötést szb. max. feszültségűt követésük be \rightarrow
 \rightarrow ilyenkor éri a legnagyobb igénybevétel. ⊗

Ha rövidre zárandik, akkor a kondenzátor kitűnik, vagyis
 az a -fázis és a hosszú lapodódó C_0 -on a fe-
 lültegy van a né. Most $2f$ van, így $U_0 = 2 \cdot U_f$.
 $U_{\text{max}} = C_0$ -on a feszültség $2U_f$ -re kell felugrani.



Az idező földszelvényen ezután megemlít az \rightarrow
 ez szb. nullátnyomában, mert ilyenkor nem folyik rajt

fa áram.

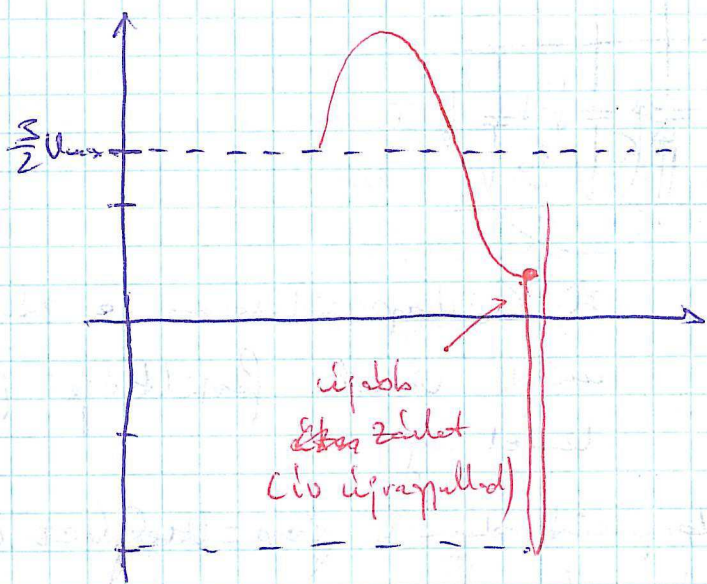
Ha megvárjuk a zárlat, akkor mindkét C_0 a feszültségre akar ugrani. Így a $Q = \frac{3U_{max}}{2} C_0$ és töltéssel (ami a zárlatkor van) megosztja $Q_1 + Q_2 = -q$, létezik zéró pont, ~~de feszültség~~. Így

$$3 \cdot U_{\frac{max}{2}} \cdot C_0 = U_k \cdot (C_0 + C_0)$$

↑
a kialakuló közös feszültség

Így $U_k = \frac{3}{2} U_{\frac{max}{2}}$

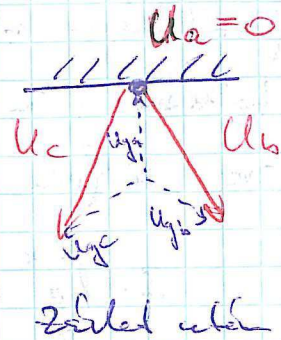
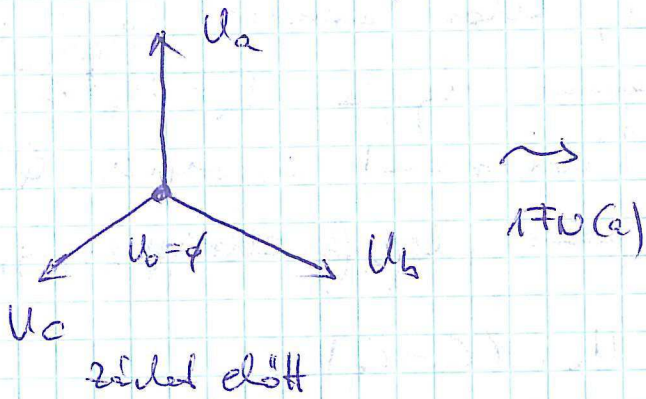
Így $\frac{3}{2} U_{max}$ körül kezd lengeni a feszültség szökecsel.



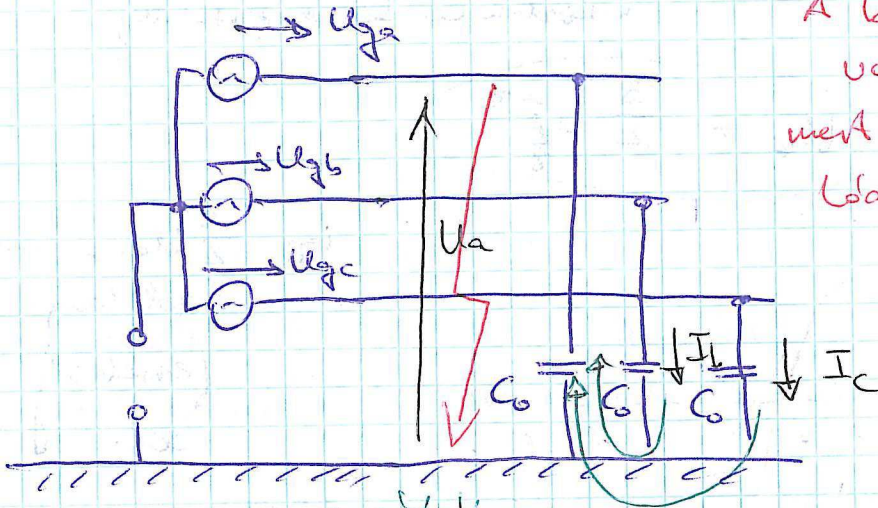
Ez egy esetleges feszültség (egyre nő), beáll egy nagy értékre.

Iselő földzárhat esetén tehát az is begyullad - kárkál - stb. Begyulladás U_{max} -ban, kivéve $I = \phi$ -ban zéró lehet. Előtte az U_0 és így a feszültségtől és folyamatosan nővel (emel van az áramkorlátozó) → a feszültségtől a névlegesnél alacsonyabbra és növekedhet a névlegeshez képest. Mindez nagyon sok mindentől függ: időjárás, hálózati hirtelen, villamosítás, stb.

Mekkaniát a fellepső kapacitív zárlati áramok?



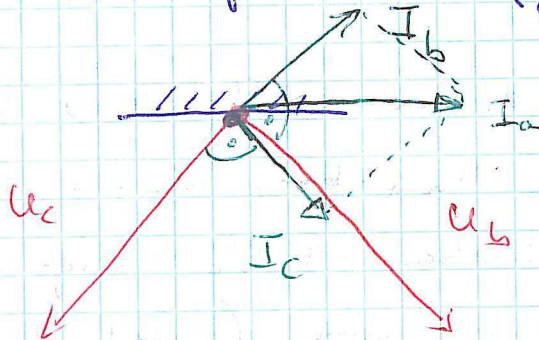
A b és c fázis feszültségvektorai emelkedik, mert a csatlakozást eltávolítják.



a zárlati áram a zárlati áramok összeg

A C_0 kapacitásán a zárlati miatt van a feszültségjel jelenleg is.

A kapacitásán a feszültségvesztés miatt a netto fesz. áram



$$|I_b| = \left| \frac{U_f \cdot \sqrt{3}}{-jX_c} \right| = \frac{U_f \cdot \sqrt{3}}{X_c} = U_f \cdot \sqrt{3} \cdot \omega \cdot C_0$$

$-jX_c = \frac{1}{j\omega C}$

$$|I_c| = U_p \cdot \sqrt{3} \cdot \omega \cdot C_0$$

I_b és I_c között
60° van

$$|\bar{I}_a| = |I_b| \cdot \sqrt{3} = 3 \cdot U_p \cdot \omega \cdot C_0$$

U_p : ami a létező
= nullától (vélhetően)

Ugyis ha ismerjük C_0 -t (\rightarrow a tároló kapacitását)
függ!

az az $|\bar{I}_a|$

ami a kapacitív zárlati áram nagysága.

Ha az I_0 nem túl erős, vagyis ha $|\bar{I}_a| < 5 \dots 10 \text{ A}$,
akkor van esélye kioldásnak az I_{eq} védelő
földzárlatnál \rightarrow mert ilyenkor el tud akadni
magától az I_0 .

A figyelhető villámpáratul tehát kitérő, hogy az ép
fémek fémalkatrészre vonali fémalkatrészre emelkedik \rightarrow
 \rightarrow nagyobb lesz a figyelhető igénybevétele \rightarrow megkö-
veteli zárlat kioldásának valószínűsége. $\frac{E}{E_0}$ nem
ZFV zárlat! $\frac{E}{E_0}$ kelles földzárlatnál nevezet.

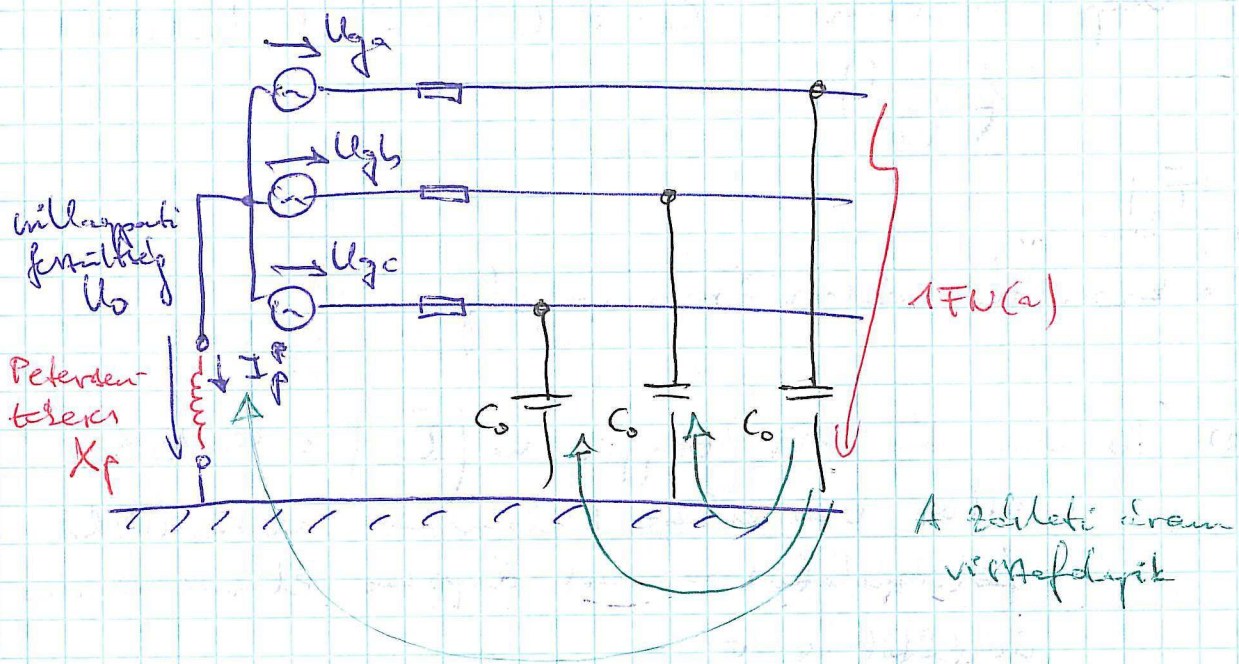
2) Kompenzált villámpáratul kioldás

Legyen nagy kitérővel \rightarrow kioldás. figyelhető up. érték
mivel $C = C \cdot l$, így nagy lesz a kapacitív áram \rightarrow

nem tud kiszámolni a zárlati I_w .

Köf hálózaton megper vitasímlatok kötött nem vités
 az 50-150A-es ~~az~~ kapacitív zárlati áram. Ellen
 az I_w nem tudna kiszámolni.

A Petersen teleccsel ki tudjuk ottani az I_w -t.



Ha X_p jól van megválasztva, akkor az I_p indukált
 áram kompenzálja a kapacitív áramot. (kioltja).

A Petersen-telecs val-
 tenciós veszélyt U_0 -t
 nem befolyásolja.

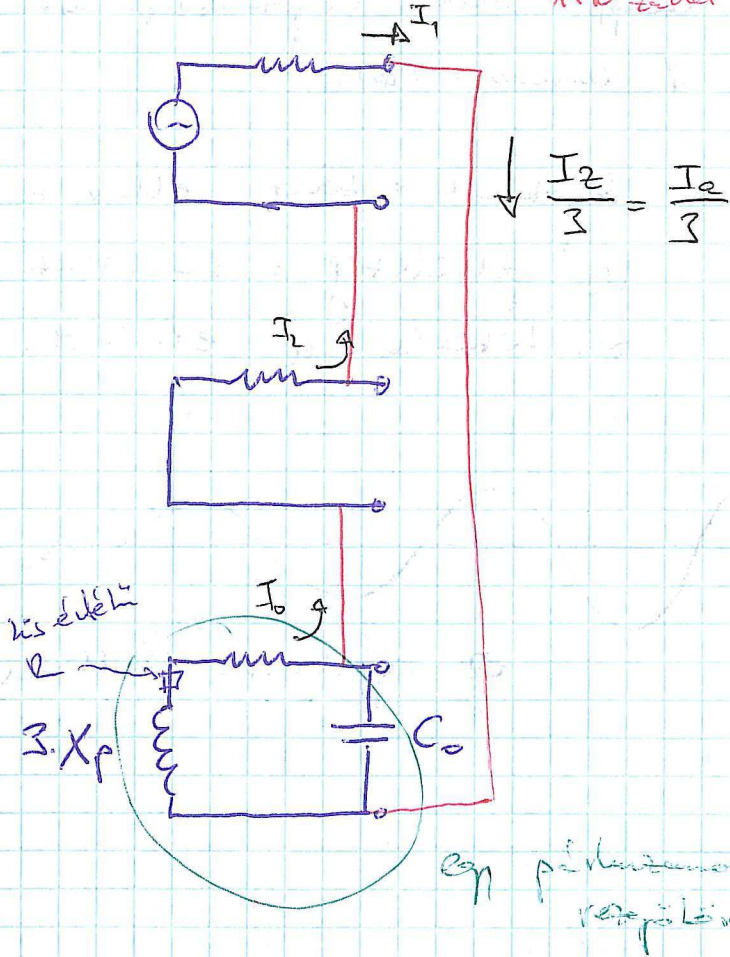
$$U_0 = [U_a + U_b + U_c] \cdot \frac{1}{3} \approx U_{ga}$$

↑
mellágyponthi
potenciál

$$|I_p| = \frac{|U_0|}{X_p}$$

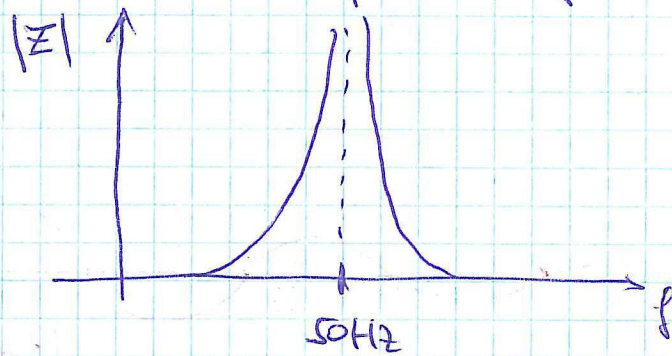
I_{FN} eset $\oplus, \ominus, \emptyset$ szerinti modellben:

TFW zaldat



$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{I_0}{I_1}$$

A párhuzamos rezgőkör $Z-f$ karakterisztikája



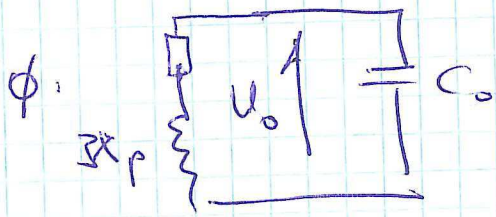
↑ ide választjuk meg.

Ellen a zárt áram útján egy magdruv
 az impedanciát tekintve \rightarrow ez most egy
 hálókör, így nem folyik a zárt áram
 (csak az áram az áram, hiszen az
 az az). egy kör

Emellett valószínűleg teri, hogy a frekvencián az

is.

Ezt úgy teszi meg, hogy: zárt magmágneses útra
 költöztet \oplus, \ominus , ϕ konvergenzváros.

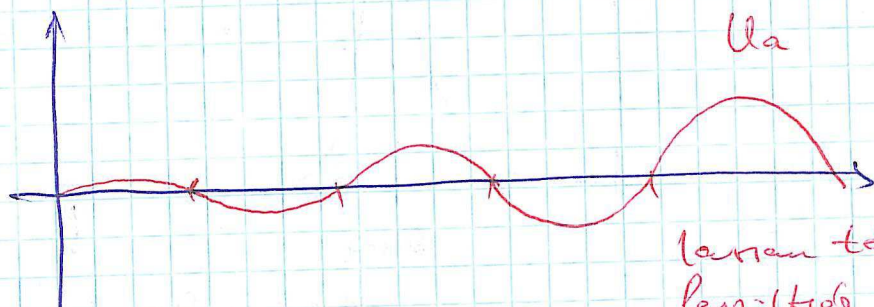
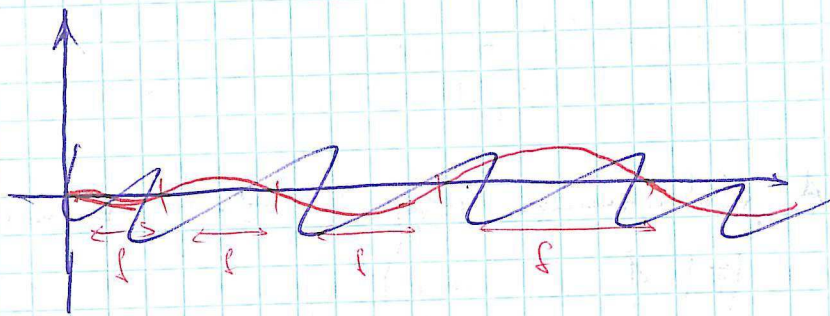


Megvárni a zárt, ellen az
 U_0 feszültség a kondenzátor
 for hirtelen itt eléri.



az egy lényeges jellemző.

A fázisfeszültség:



Ua
 lassan tér vissza a
 feszültség

↓
 emiatt az is nem
 tud újrapárolni.

(Ez a zárt lelettel)

Ez a lelet nem tud
 lenni.

A Peterzen - felvétel:

- leállítja a zárt áram,
 így nem lehet az is

- a feszültség lassan tér
 vissza, így nem lehet az
 az ismétlődés.

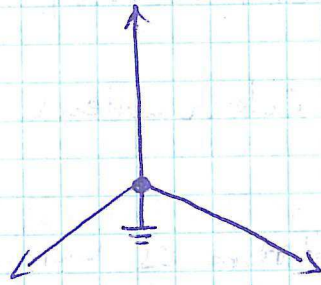
Intermittens ismétlődés
 ismétlődés.

At a fizikai felületre vonatkozóan Peteren-telek eseten is vonali felületre emelkednek.

3, Közvetlenül földelt hálózat

- az a fizikai felületre + fizikailag marad.

↓
nem tud több földzselét
kötölni.



- 1FW zselét hálózatra nagyon nagy zseléti áramot fog
nak felvenni

Ez elég, viszont olyan szempontból, hogy könnyebb ér-
zékeli.