

A városi villamosenergia ellátás rendelkezésre állásának növelése a zárlati hibahely meghatározás módszerének fejlesztésével

Dr. Dán András, egyetemi tanár

Raisz Dávid, adjunktus

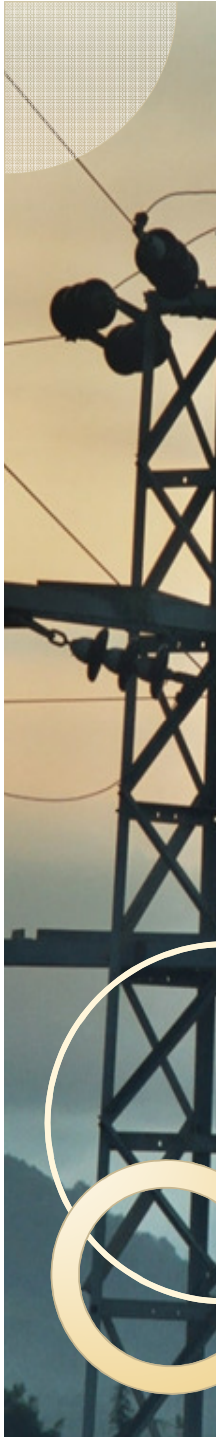
BME Villamos Energetika Tanszék

Villamos Művek és Környezet Csoport



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2





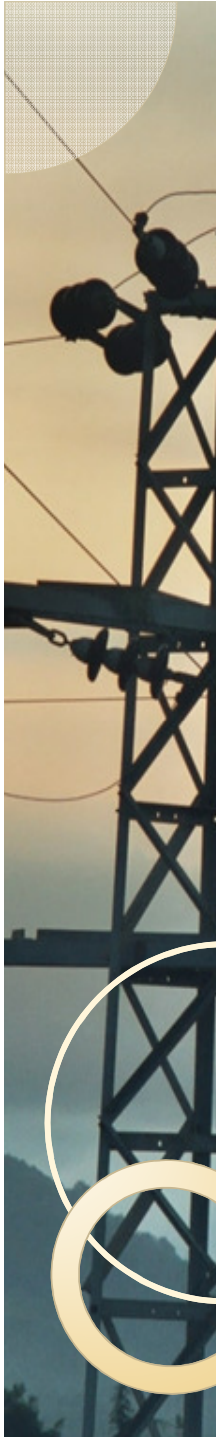
Tartalom

- A villamos energiarendszer megbízhatósága, rendelkezésre állása
- Földzárlati hibahely meghatározás eddigi módszerei
- Az új módszer bemutatása
- Eredmények, további lehetőségek



Megbízhatóság, rendelkezésre állás

- **SAIDI** (System Average Interruption Duration Index)
átlagos kiesési időtartam mutató, *óra/fogyasztó/év*
 - **SAIFI** (System Average Interruption Frequency Index)
átlagos kiesési gyakoriság mutató, *kiesés/fogyasztó/év*
- + egyébek, pl.
- **TIEPI** (Time of Equivalent Interruption per Power Installed)
 - **NIEPI** (Number of Equivalent Interruptions per Power Installed)
 - **MAIFI** (Momentary Average Interruption Frequency Index)



Megbízhatóság, rendelkezésre állás

- Zárlatok 90-95% -a 1 FN zárlat
- átlagos „felvonulási idő”: 63 perc
- átlagos kiesési idő: 2 óra 39 perc
(egy adott állomási körzet 6 hónapos adatai alapján)
- Szabadvezeték hálózatokon a tartós földzárlatos üzem sokszor nem lehetséges a nagy felharmonikus áramok miatt

1 FN zárlati hibahely meghatározása kompenzált Köf hálózatokon (szv)

Zárlat észlelése

- $U_0 >$

Zárlatos vonal kiválasztása

- FÁNOE bekapcsolásával

Zárlatos vonalszakasz meghatározása

- Próbakapcsolások (TM)OK-k segítségével

Zárlat helyének pontos behatárolása

- Tungiloc műszeres bejárással

Földzárlatos üzem tartása

- Ha a hibahelyi maradékáram RMS $< 12A$
(gond: felharmonikusok)

1 FN zárlati hibahely meghatározása Köf kábelhálózatokon

Zárlat észlelése

- $U_0 >$

Zárlatos vonal kiválasztása

- Túláramvédelem

Zárlatos vonalszakasz meghatározása

- Próbakapcsolások

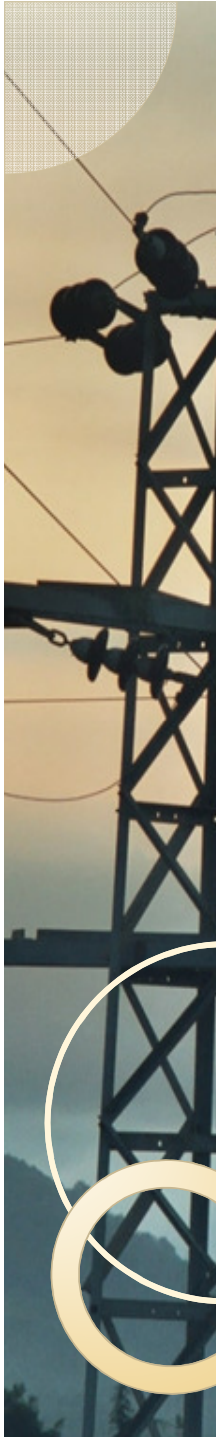
Zárlat helyének pontos behatárolása

- Mérőkocsi, hullámreflexió

Jelenlegi hibahely-behatárolási módszerek hátrányai

- Hosszadalmas
- Ép vonalakról ellátott fogyasztók zavartatásával jár (próbakapcsolások)
- Alternatív megoldás: zárlatjelzők
 - itt is „le kell járni” a vonalat, vagy
 - GSM kommunikáció - drága

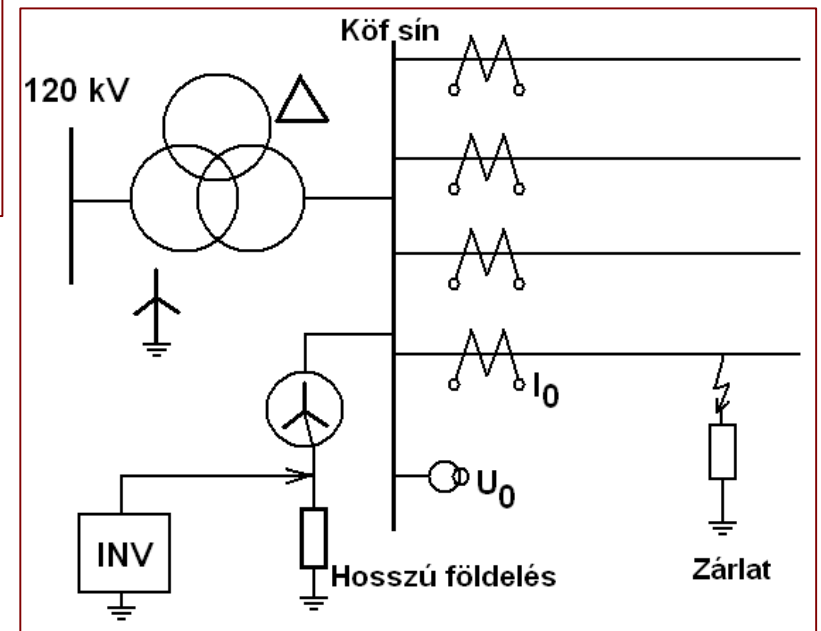
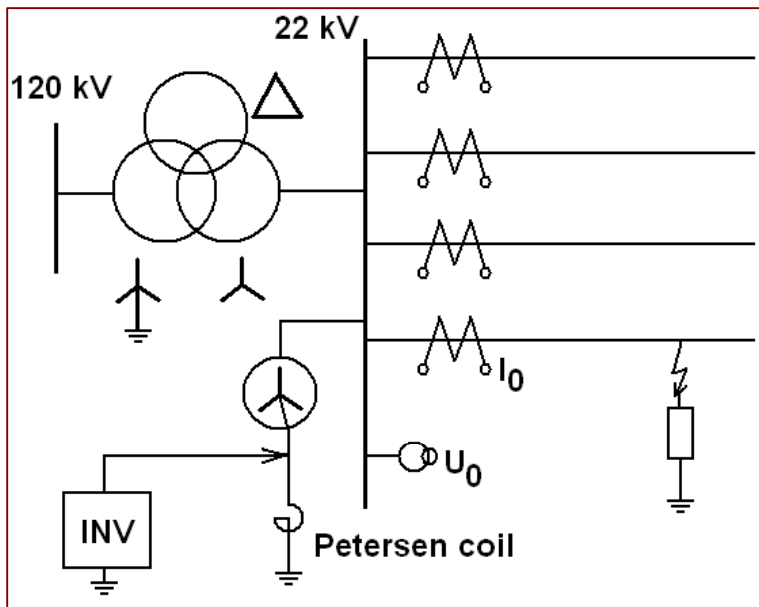




Új berendezés és módszer

- Inverter kapcsolása a hálózat csillagpontjába
- Harmonikus áram injektálása
($f \neq [2h+1]*50\text{Hz}$)
- Zérus sorrendű feszültség és áramok mérése és kiértékelése

Új berendezés és módszer



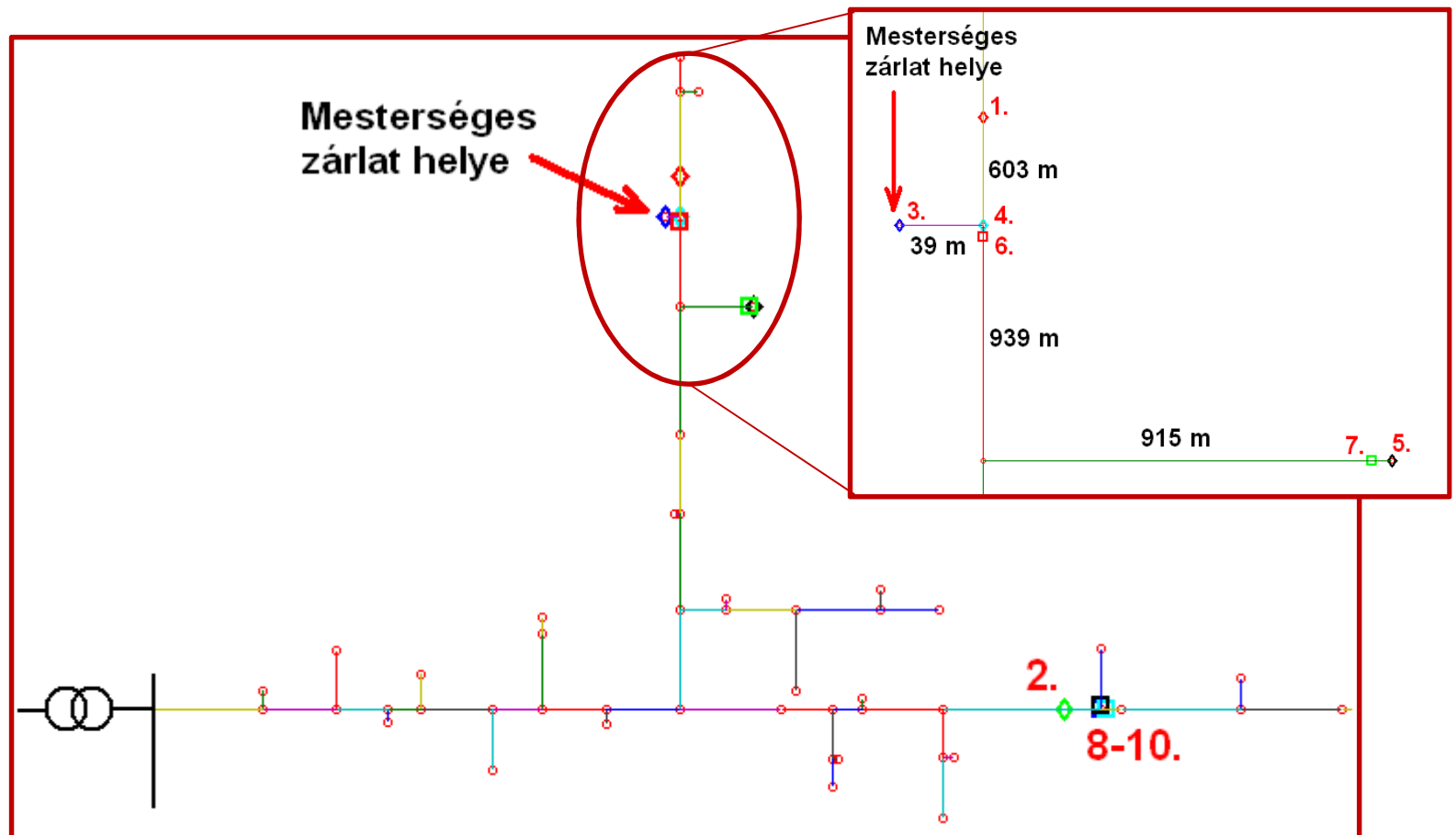
Eredmények – Zárlatos vonal kiválasztása (szabadvezeték hálózat)

Legnagyobb negatív $P_0 = \text{Re} \{U_0 I_0^\}$*

vonal	P_0 (W)	Q_0 (VAr)	S_0 (VA)	szög, °
A	-1014	-13823	13860	-94,2
B	-2694	-59042	59104	-92,6
C	-2066	-30456	30526	-93,9
D	-13011	-60177	61568	-102,2
E	-1169	-13820	13870	-94,8
F	802	-50321	50327	-89,1
G	-728	-44344	44350	-90,9
H	-850	-27727	27740	-91,8
I	-39	-11	41	-164,9

Nem kell FÁNOE!

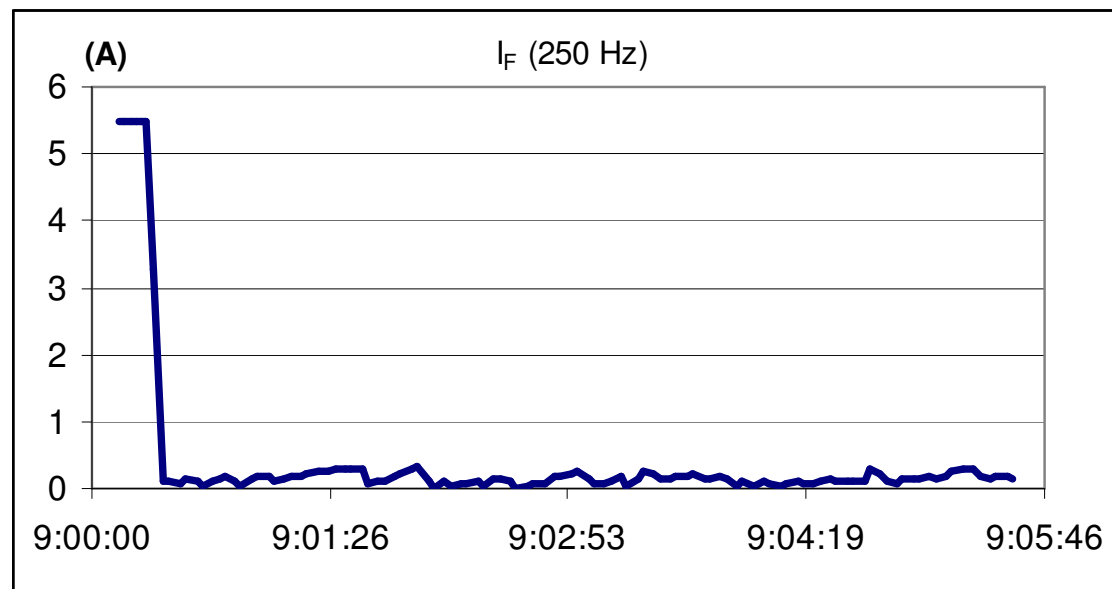
Eredmények – Hibahely meghatározás pontossága (szv)



Mérés: 1.5 sec, kiértékelés: <30 sec!

Eredmények – hibahelyi maradékáram 5. harm. tartalma

- Helyszíni mérés I.:



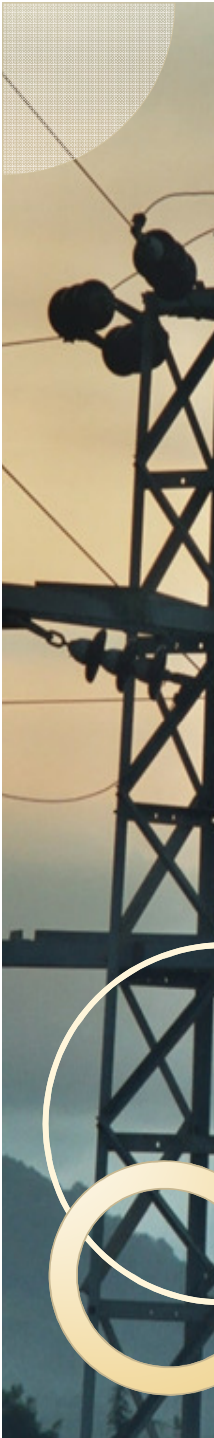
- Helyszíni mérés II.:

250 Hz : 8.3 A → 0.3 A

Eszközök és szoftver

Primer berendezések





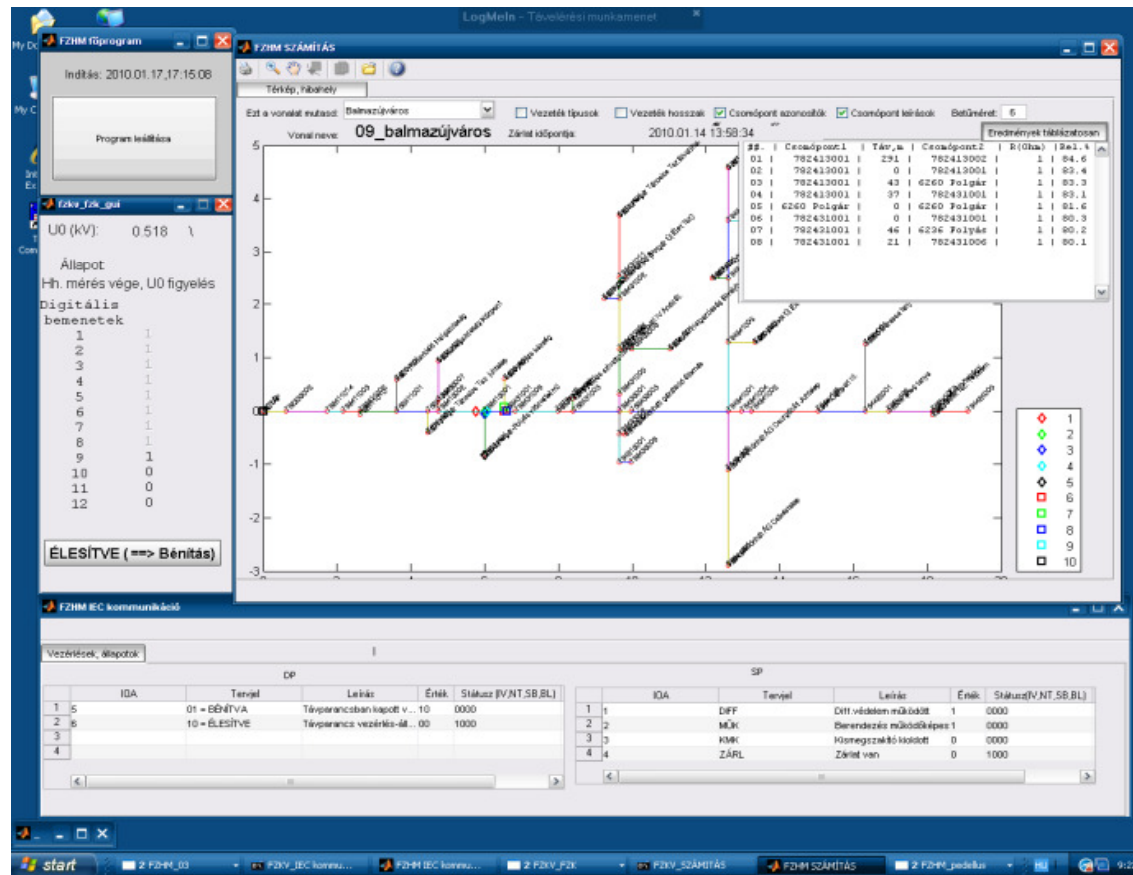
Eszközök és szoftver

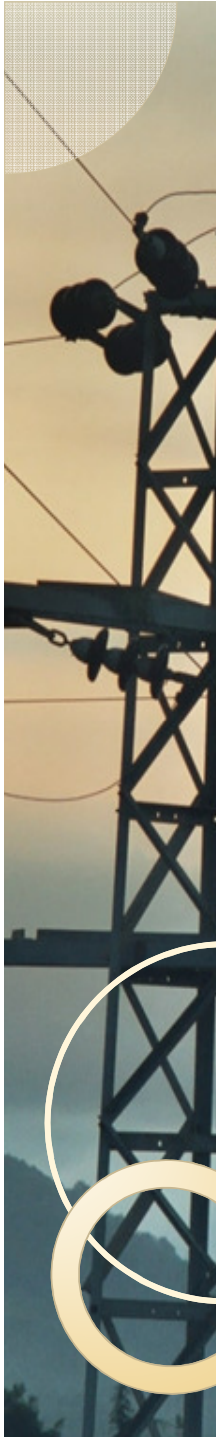
Mérőegység és ipari PC



Eszközök és szoftver

Szoftver képernyő





Alkalmazás kábelhálózatokon

- Próbamérések megtörténtek
- Kiértékelés folyamatban
- Nehézségek:
 - Zárlatkorlátozó fojtó
 - Kábelek villamos paramétereit nagyon változó, és sok tényező befolyásolja (pl. közmű csövek stb.)



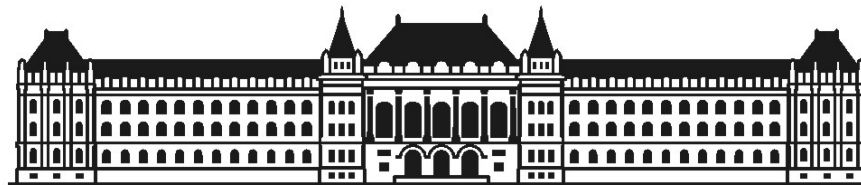
Köszönjük a figyelmet!

Dr. Dán András, egyetemi tanár

Raisz Dávid, adjunktus

BME Villamos Energetika Tanszék

Villamos Művek és Környezet Csoport



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

