

# Távvezetési oszlopok egyedi és eredő földelési ellenállásának mérése

*Korszerű, szelektív földelésmérés módszere és tapasztalatai*

**Előadók:**

**Ladányi József** *BME Villamos Energetika Tanszék*

[ladanyi.jozsef@vet.bme.hu](mailto:ladanyi.jozsef@vet.bme.hu)

**Béla Viktor Dénes** *C+D Automatika Kft*

[viktor.bela@meter.hu](mailto:viktor.bela@meter.hu)

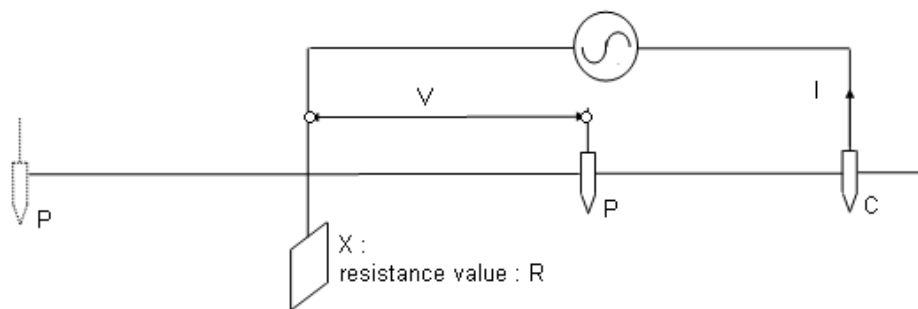
# Tartalom

- Széttérjedési ellenállás mérési elve, módszerei
- Villamos hálózat, mint létrahálózat – zavaró hatások kiküszöbölésének lehetőségei
  
- Korszerű mérési módszerek – korszerű műszerek
- C.A műszerek bemutatása, képességei
- Működés a gyakorlatban – helyszíni mérés
- Mért eredmények, következtetés
- Összefoglalás
- Helyszíni mérés képekben

# Szétterjedési ellenállás mérés I.

*Védővezető nélküli oszlop esetén:*

Négyvezetékes módszerrel  $\Rightarrow R_f = U/I$



# Szétterjedési ellenállás mérés II.

*Védővezetővel ellátott oszlop esetén:*

Védővezető elszigetelése az oszloptól =>

négyvezetékes módszer (USA, Finnország, Csehország)

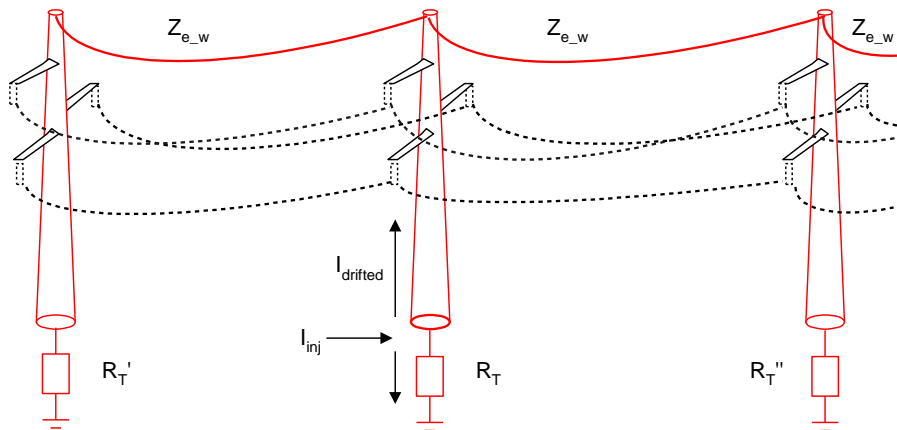
Nagyfrekvenciás mérés (26 kHz, 150 kHz) (Franciaország,

Németország, Belgium, Spanyolország, Nagy Britannia,

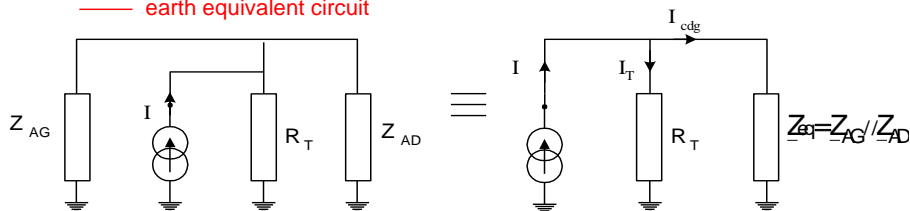
Olaszország, Dél-Afrika)

Ismétlődő feszültség impulzus módszer (Lengyelország)

# Szétterjedési ellenállás mérés III.



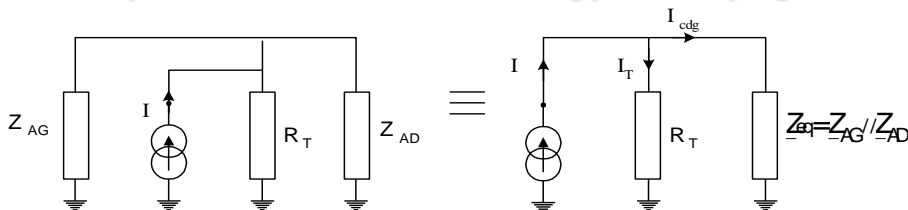
— earth equivalent circuit



# Méréstechnikai megoldások

Az oszlop szétterjedési ellenállásának mérésével történő meghatározására két módszer lehetséges:

- Az oszlop földelésén átfolyó áram mérése a mérés alatt
- A védővezető felé folyó áram csökkentése egy elhanyagolható szint alá



A C.A földelési ellenállás mérővel mindkét módszer megvalósítható. Ezáltal diagnosztizálható a védővezető és az oszlop összekötésének állapota (a mérés alapján látható is)

## Az alkalmazott műszerek



***C.A 6472 típusú profi földelésmérő műszer***

- DC ellenállás mérése (mΩ)
- földelési ellenállás mérése
- fajlagos talajellenállás mérése
- frekvenciafüggő viselkedés vizsgálata
- nagy zavarvédetség
- földpotenciál eloszlásának mérése
- mért adatok mentése, PC kapcsolat
- akkumulátoros táplálás

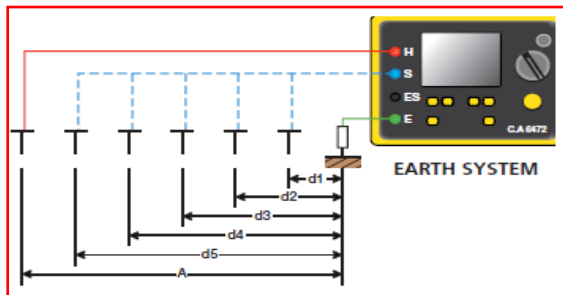


***C.A 6474 - Pylon box***

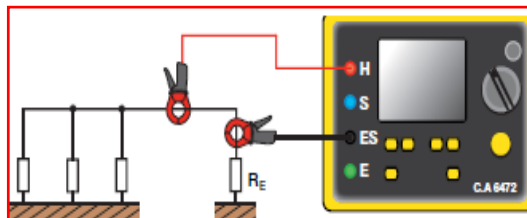
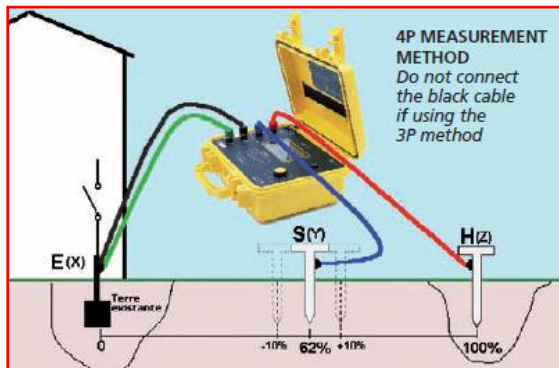
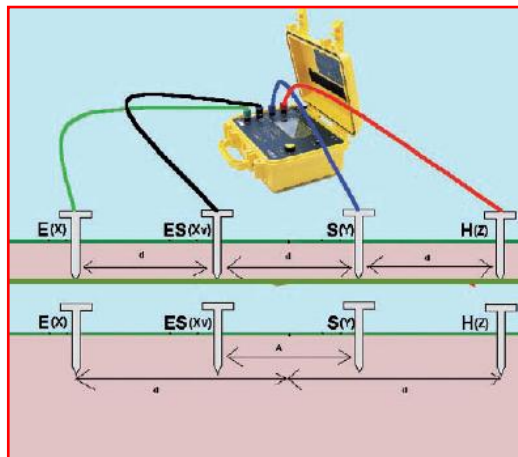
- kiegészítő készlet oszlopok szelektív földelésméréséhez
- 4 csatorna (mérő bemenet)
- választható előerősítés (érzékenység)
- a használandó bemenetek száma és kombinációja választható
- 5 m hosszú flexibilis lakatfogó adapterekkel
- külön tápellátást nem igényel

# Főbb mérési módok

## Potenciáeloszlás vizsgálata



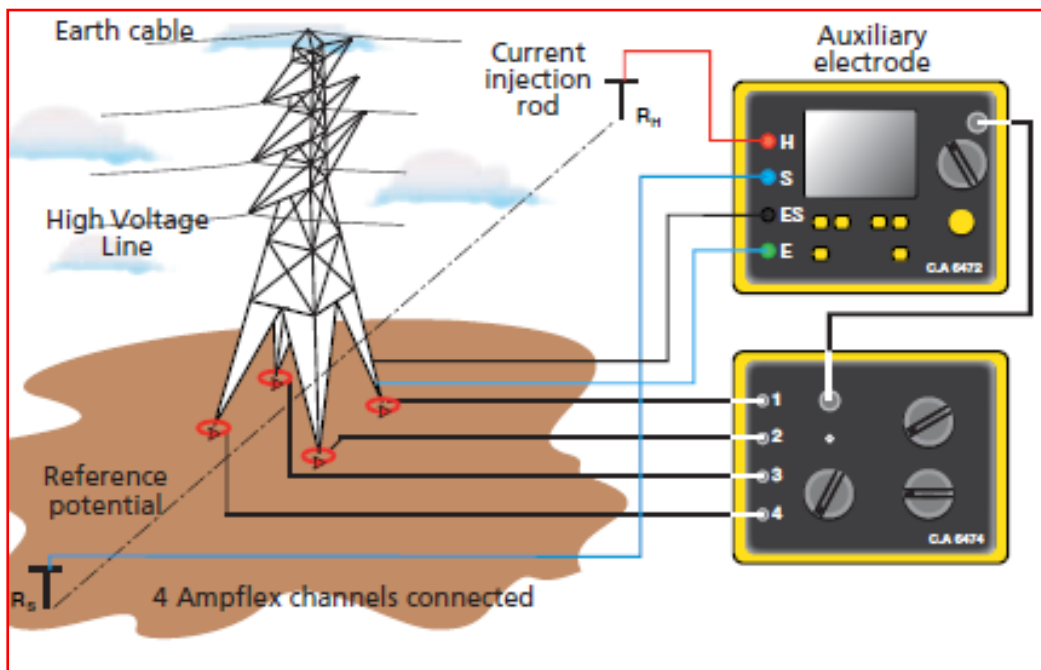
## Fajlagos talajellenállás mérése



Földelési ellenállás mérése 3 és 4 vezetékes ill. lakatfogós módszerekkel



# Földelési ellenállás mérése szelektív módszerekkel védővezetőről való leválasztás nélkül



# A helyszíni mérésről

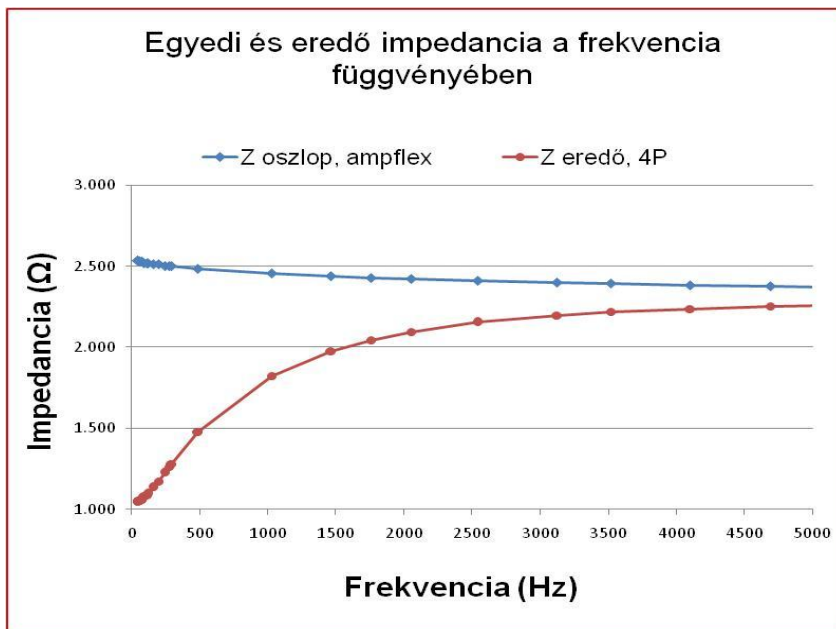
A mérés célja:

- a műszerek szelektív mérési módját alkalmazni
- felülvizsgálati jelleggel megmérni egy nagyfeszültségű oszlop egyedi és eredő földelési ellenállását, illetve annak frekvenciafüggését
- megvizsgálni különböző szondák hatását a mért eredményekre
- összehasonlítási céllal megvizsgálni egy másik oszlopot is
- a mért eredményeket értékelni

# Mérési tapasztalatok – szelektív mérések

**Az első vizsgált oszlop esetén a mérés a várt eredményeket hozta:**

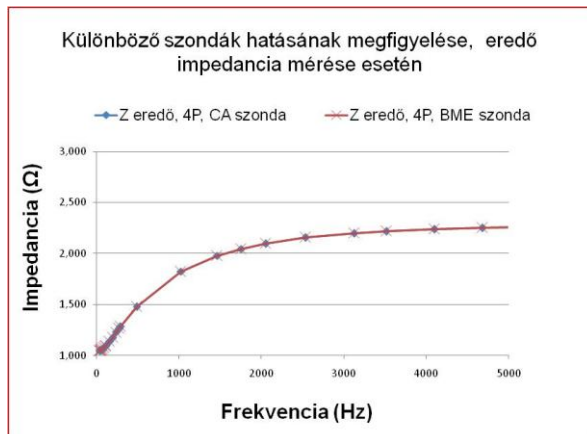
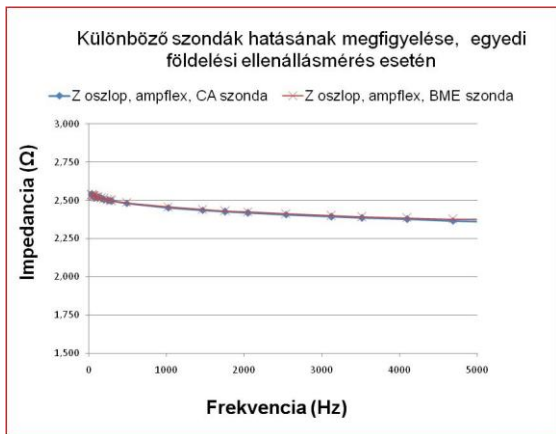
- a frekvenciától kvázi független érték adódott az egyedi földelési ellenállásra
- a frekvencia növekedésével az eredő impedancia induktív jelleg szerint növekedve közelítette meg az egyedi ellenállás értékét



# Mérési tapasztalatok – szondák hatása

## Különböző szondák hatása a mért eredményekre:

(a használt szondák méretben, alakban, ebből következően szétterjedési ellenállási értékben különböznek egymástól)

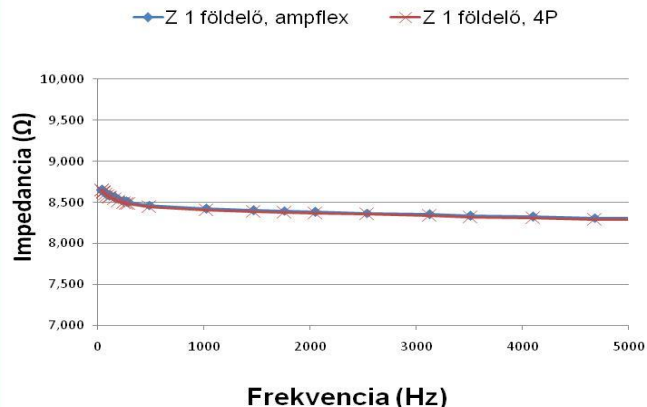


Megállapítható, hogy a mérésnél a szondák szétterjedési ellenállása nem befolyásolja a mérést.

# Mérési tapasztalatok - az oszlopról leválasztott egyetlen földelő vizsgálata



Egy (oszlopról leválasztott) földelő impedanciája a frekvencia függvényében, kétféle mérési módszerrel

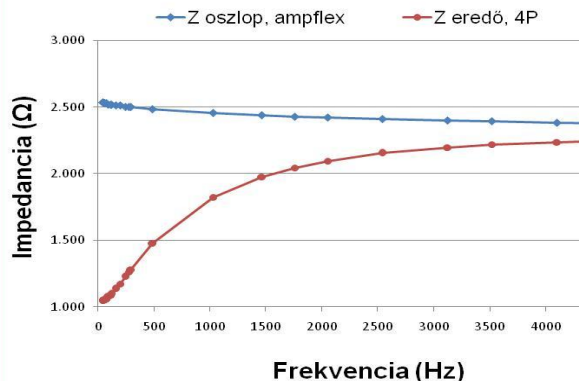


Mindkét mérési módszer ugyanazt az eredményt hozta, a földelő 50 Hz-en mért impedanciája kb. 8,5 Ω.

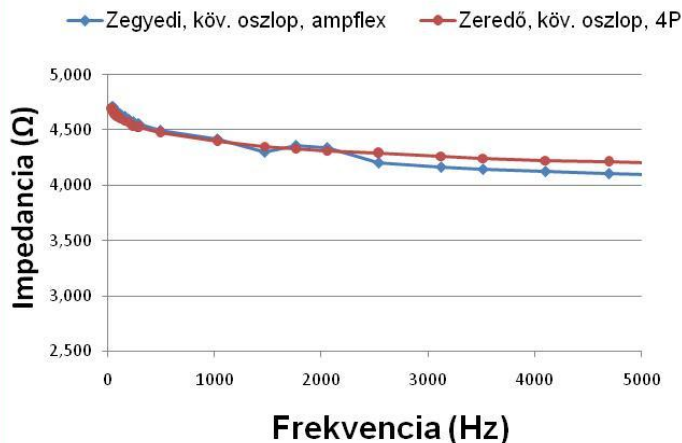
# Mérési tapasztalatok – másik oszlopon

**A szomszédos oszlop mérése során érdekes eredmény adódott:**

Egyedi és eredő impedancia a frekvencia függvényében



Egyedi és eredő impedancia a frekvencia függvényében, a második oszlop esetén



Az eredmény a rossz védővezető-csatlakozásra utal, az oszlop megérett egy felülvizsgálatra.

## Összefoglalva:

- az alkalmazott műszerek *könnyen használhatónak*, univerzálisnak és jól hordozhatónak bizonyultak
- a mért adatok struktúrált mentése és *exel* formátumba konvertálhatósága megkönnyíti a kiértékelést
- a frekvenciamenet ábrázolása azonnal felhívja a figyelmet egy *esetleges hibára*
- alapvetően jól használható, *praktikus* műszerkészlet, melynek hasznát lehet venni mind a létesítés, mind pedig az utólagos felülvizsgálat során

# Távvezetési oszlopok egyedi és eredő földelési ellenállásának mérése

## *Helyszíni mérés*

### **Előadók:**

**Ladányi József** *BME Villamos Energetika Tanszék*

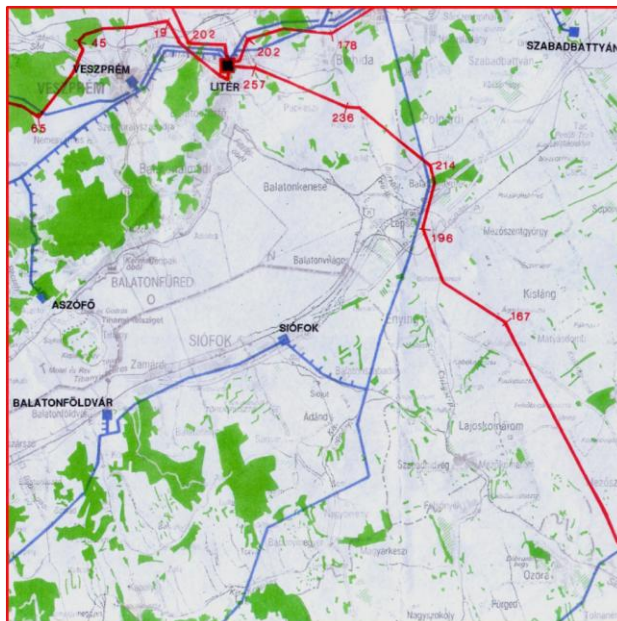
[ladanyi.jozsef@vet.bme.hu](mailto:ladanyi.jozsef@vet.bme.hu)

**Béla Viktor Dénes** *C+D Automatika Kft*

[viktor.bela@meter.hu](mailto:viktor.bela@meter.hu)



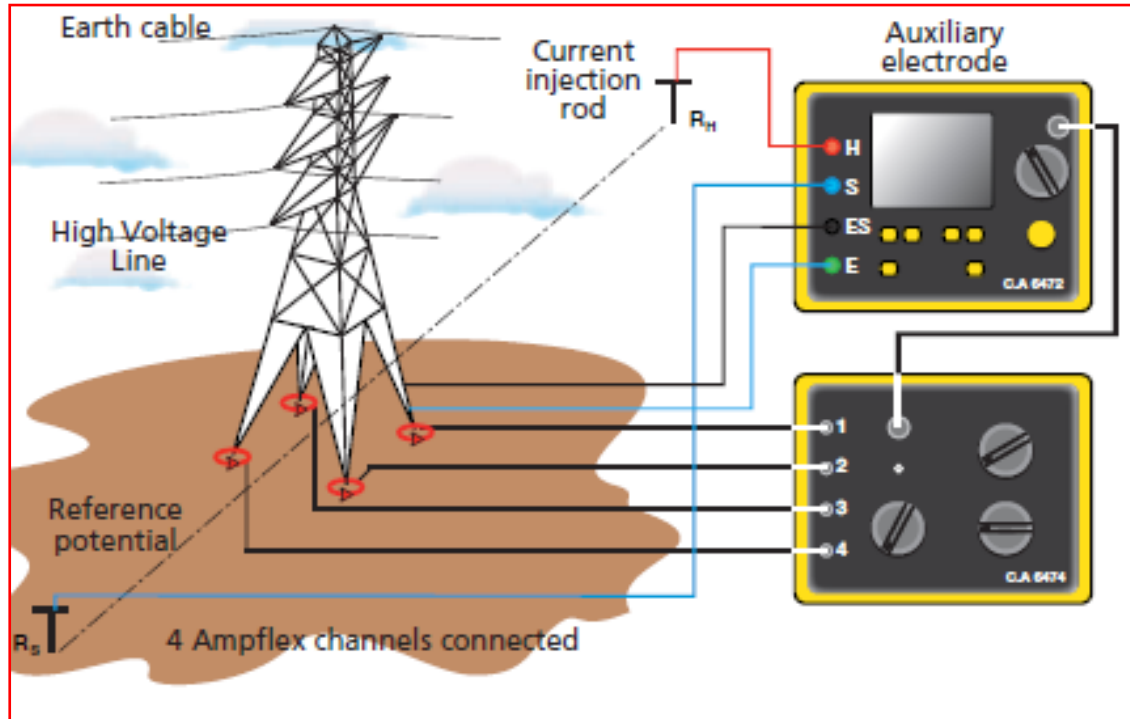
## Helyszíni mérés a 120 kV-os távvezeték oszlopain



# A „célbavett” oszlop és az eszközök



# A mérési elrendezés vázlatja



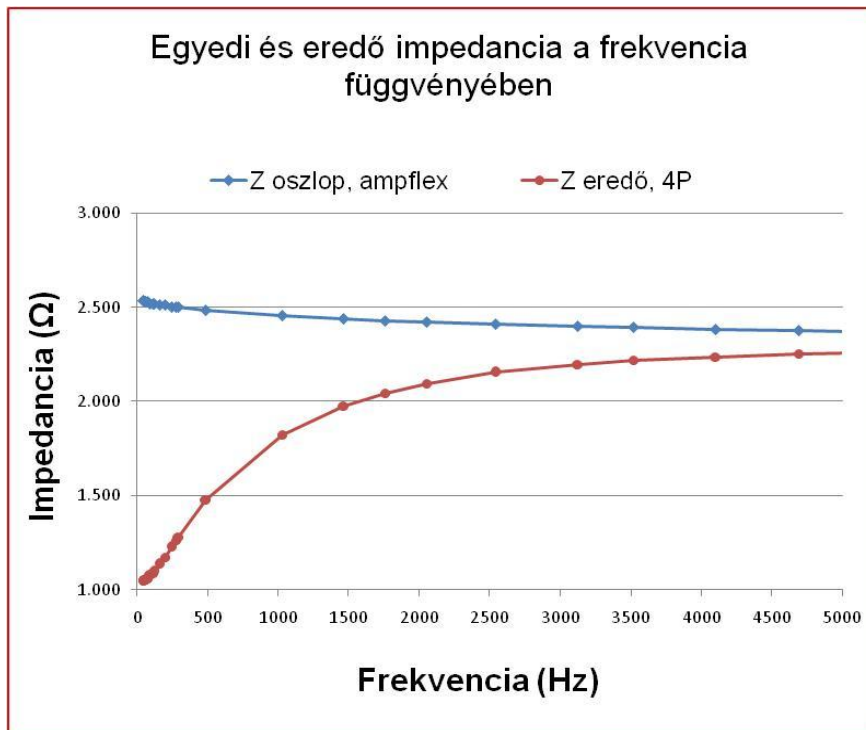
Egyedi földelési ellenállás mérése flexibilis lakatfogó adapterekkel.

# Mérési elrendezés a valóságban

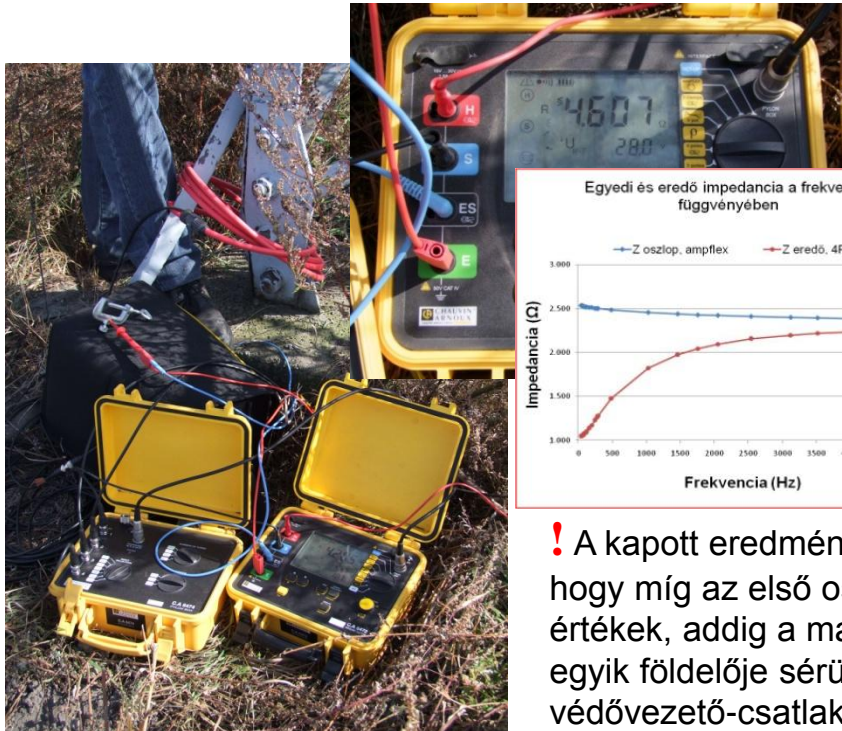


Flexibilis lakatfogó  
adapterek az oszlop  
mind a négy lábán;  
feszültség- és  
áramszondák 100 m-re

# Eredmények

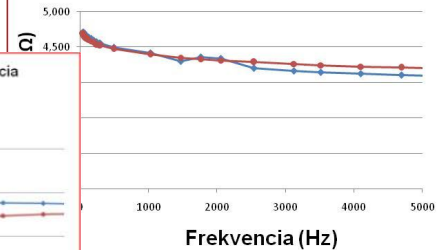


# Szomszédos oszlop vizsgálata összehasonlítás céljából



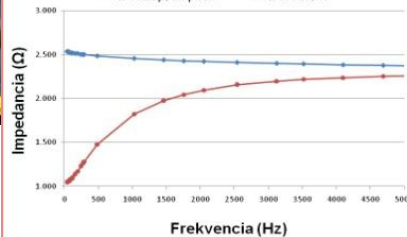
Egyedi és eredő impedancia a frekvencia függvényében, a második oszlop esetén

— Z egyedi, köv. oszlop, ampflex — Z eredő, köv. oszlop, 4P



Egyedi és eredő impedancia a frekvencia függvényében

— Z oszlop, ampflex — Z eredő, 4P



**!** A kapott eredmény arra enged következtetni, hogy míg az első oszlopnál rendben vannak az értékek, addig a másodsorra vizsgált oszlop egyik földelője sérült, illetve az oszlop védővezető-csatlakozása felülvizsgálatra szorul.

*Köszönjük a megtisztelő figyelmet!*