Az Ovit ZRt. által végzett egyéb diagnosztikai és állapotfelmérési vizsgálatok

Nagy Gábor
Ovit ZRt.
Központi Szakszolgálati Üzem

Egerszalók, 2008. április 24.

- **Hőmérsékletmérés, hőmérsékletmérő eszközök ellenőrzése**
- **Mérőtranszformátorok pontosságvizsgálata, hitelesítése**
- **Túlfeszültség-levezetők, korlátozók ellenőrzése**
- **Földelőháló felülvizsgálat**
  (szétterjedési ellenállás mérés, korróziós vizsgálat)
- **Távvezetéki paraméterek mérése**

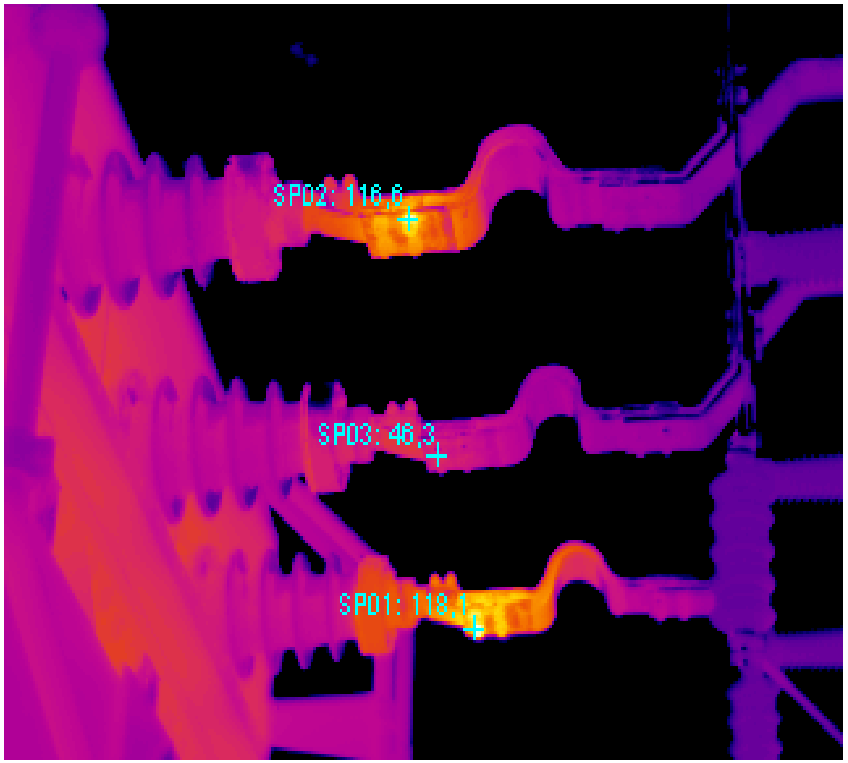
Hőmérsékletmérés

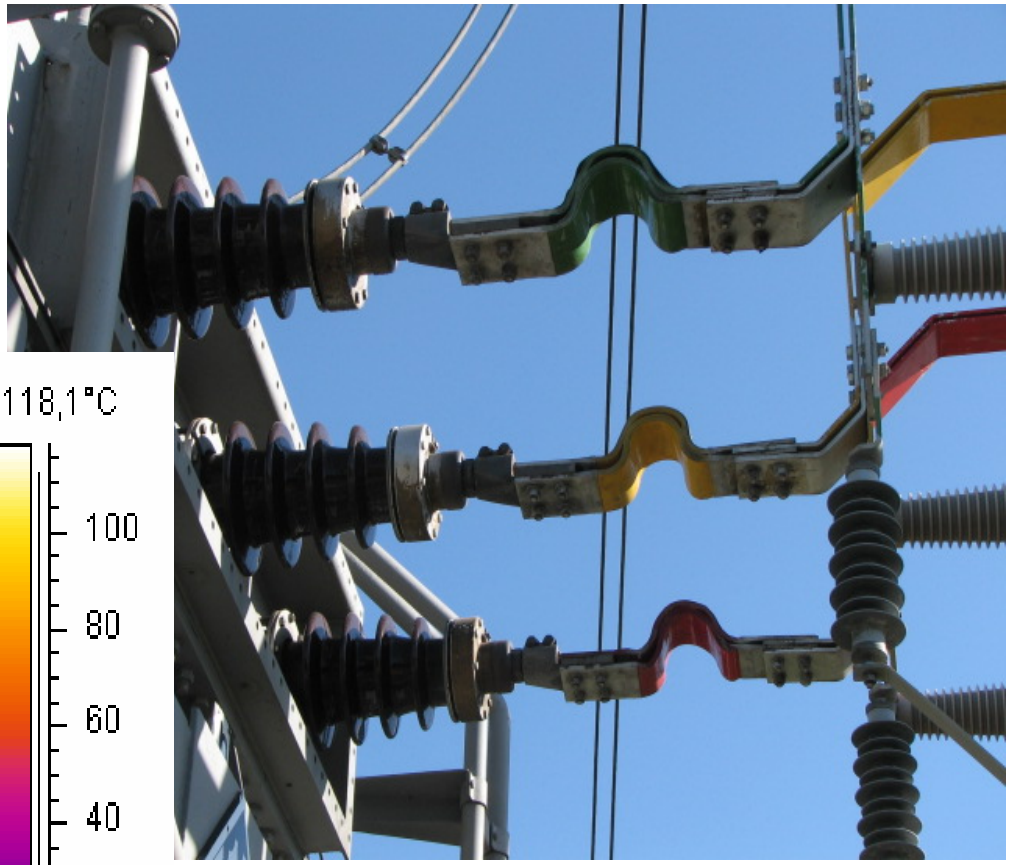
Miért is mérünk mi hőmérsékletet?

- **Rendellenes melegedési pontok feltárása → termovízió**

Termovíziós vizsgálatok

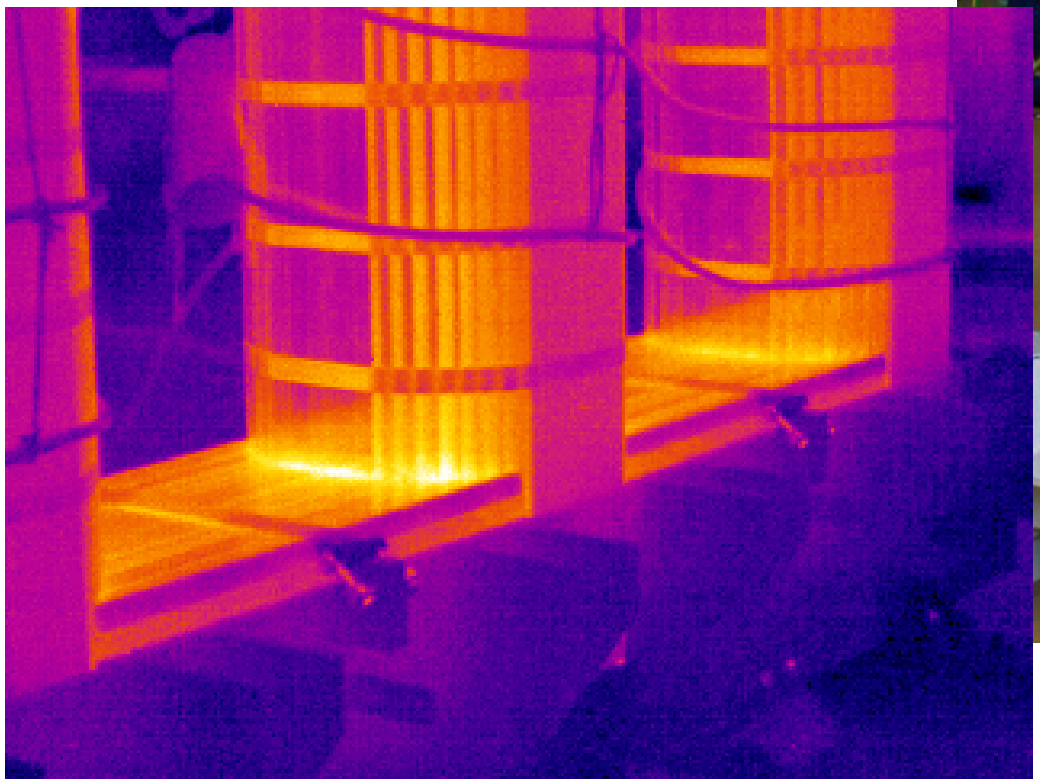
- kötéshiba:





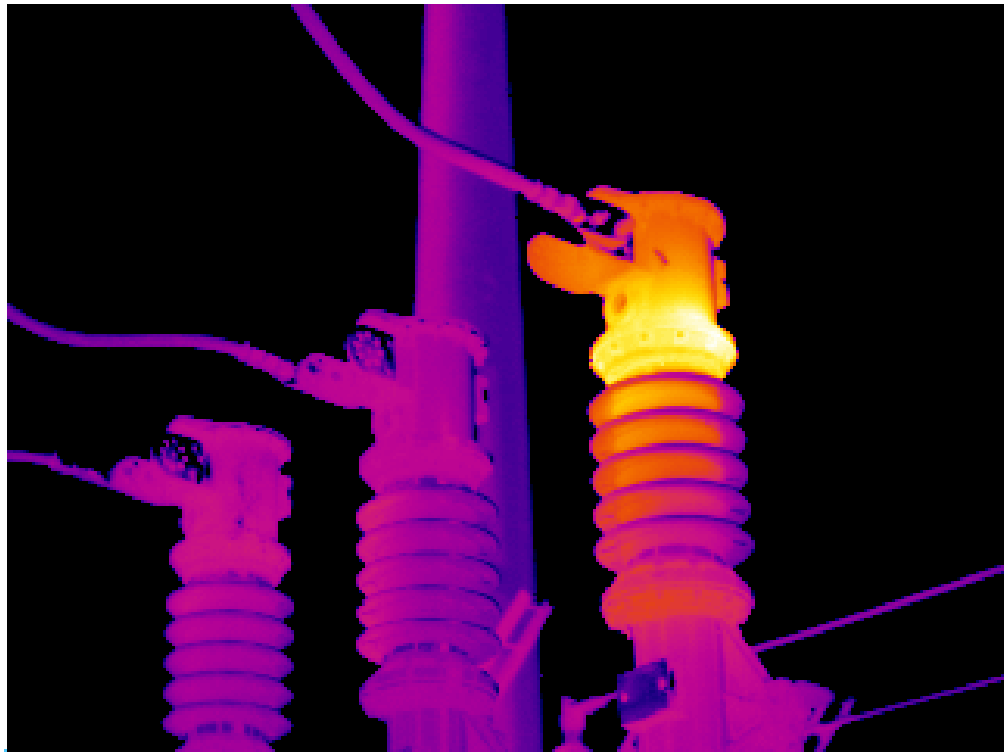
Termovíziós vizsgálatok

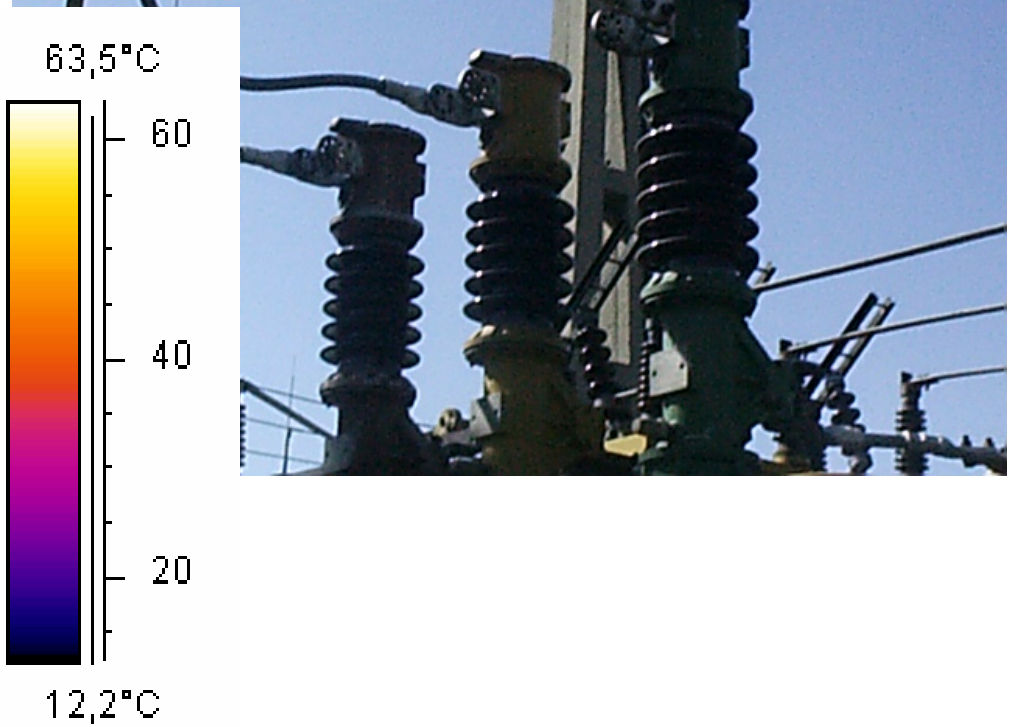
- transzformátor vasmag próbatermi vizsgálata:



Termovíziós vizsgálatok

- megszakító belső melegedés:





Termovíziós vizsgálatok

Az Ovit ZRt. termovíziós laboratórium szakemberei a vizsgálatokat akkreditált tevékenységként, szabályozott eljárások szerint, rendszeresen ellenőrzött, kalibrált mérőeszközökkel végzik.

NAT

AKKREDITÁLÁSI OKIRAT

ACCREDITATION CERTIFICATE

A NEMZETI AKKREDITÁLÓ TESTÜLET
az 1995. évi XXIX. törvény felhatalmazása alapján elismeri, hogy a
Authorized by the law XXIX of 1995 the Hungarian Accreditation Board recognizes that

Országos Villamostávvezeték Rt.
Központi Szakszolgálati Üzem Termovíziós Szolgálat
Vizsgáló Laboratórium
1158 Budapest, Körvasút sor 105-106.

megfelel az MSZ EN ISO/IEC 17025:2001 szabvány követelményeinek és a
complies with the criteria of MSZ EN ISO/IEC 17025:2001 standard as

VIZSGÁLÓLABORATÓRIUM
TESTING LABORATORY

kategóriába az alábbi számon bejegyzi
and has been assigned registration number

NAT-1-0994/2005

Az akkreditálás területét az akkreditálási határozat tartalmazza.
The scope of accreditation is specified in the accreditation decision.

Az akkreditálási okirat érvényes
The accreditation certificate is valid until

2008. november 7.

Az akkreditálási okirat kiadva
The accreditation certificate is issued

Budapest, 2005. november 8.

a Nemzeti Akkreditáló Testület ügyvezető igazgatója
Director of the Hungarian Accreditation Board

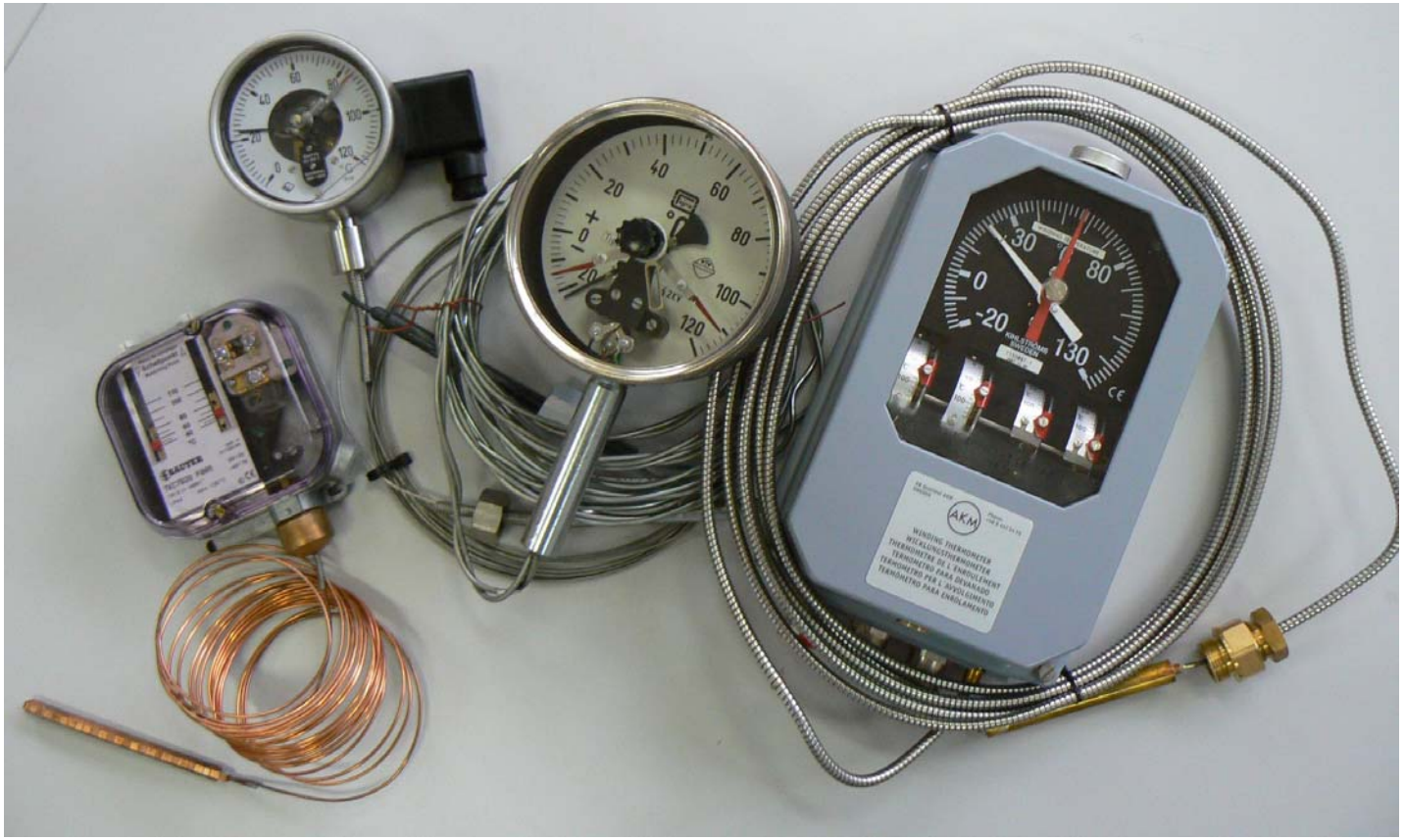
Hőmérsékletmérés

Miért is mérünk mi hőmérsékletet?

- **rendellenes melegedési pontok feltárása → termovízió**
- **transzformátorok, söntfojtók hőmérsékletének meghatározása, pl.:**
  - **információ**
  - **hűtés szabályozás**
  - **védelem**

Hogyan mérünk?

Hőtágulási elven működő eszközök: (kapcsolóhőmérők)



hőmérséklet változás

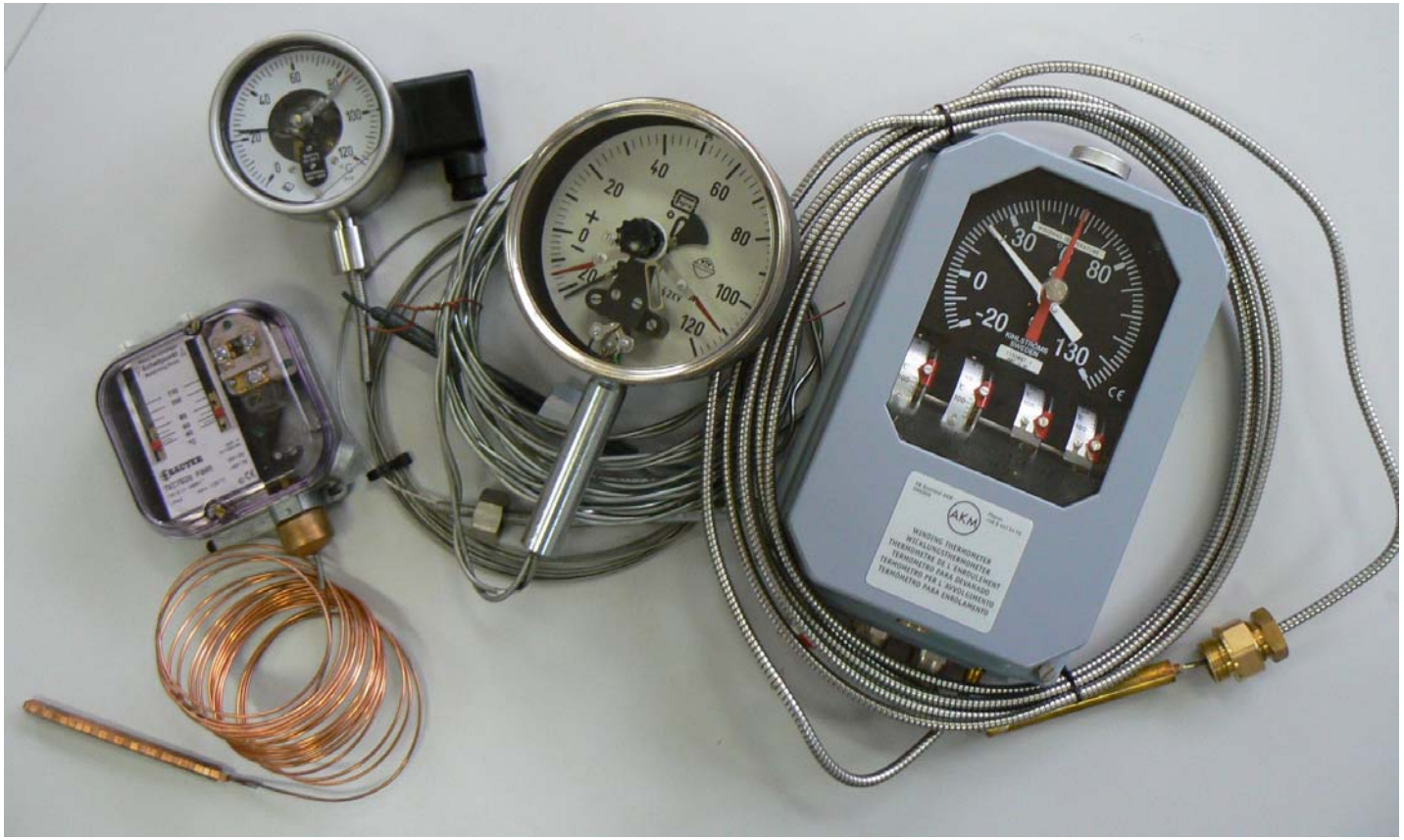
↓

mechanikai elmozdulás

↓

hőmérséklet közvetlen leolvasható

Hőtágulási elven működő eszközök: (kapcsolóhőmérők)



hőmérséklet változás

↓

mechanikai elmozdulás

↓

kapcsolás (előjelzés, védelmi kioldás)

Hőelemek, ellenálláshőmérők:

hőmérséklet változás

↓

ellenállás változás

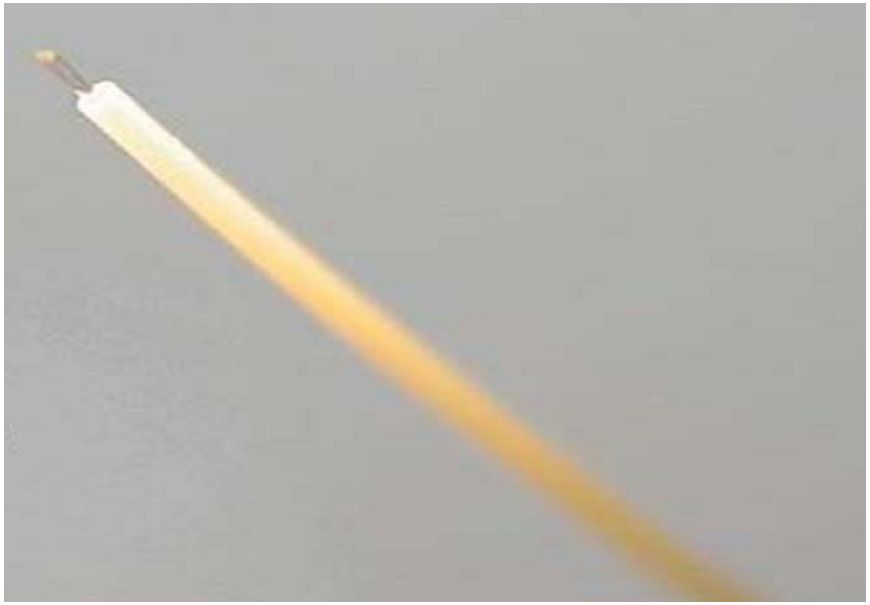
↓

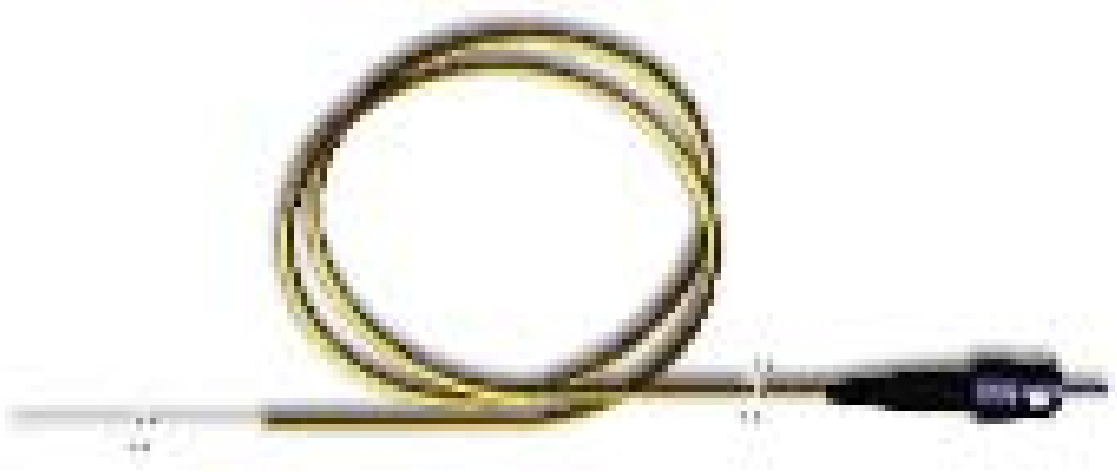
adatfeldolgozó (monitoring) rendszerek, védelmi, hűtés automatika rendszerek

Közvetlen tekercshőmérséklet mérés:

Az újabb transzformátorok esetén közvetlenül a tekercsre elhelyezett érzékelő!

- **optikai szál**
- **fény hullámhossza változik a hőmérséklet függvényében**





Ellenőrzési módszerek:

Hőmérséklet pontos előállítása
(-50 és +150 °C között
akár 0,01 °C-os lépésekben)

- **kapcsolóhőmérők esetén:**
  - **kijelzés ellenőrzése (pontosság, linearitás)**
  - **kapcsolási pontok (és a kontaktusok) ellenőrzése, szükség szerint beállítása**

- **ellenálláshőmérők esetén: ellenállásmérés, karakterisztika ellenőrzés**

Mérőtranszformátorok pontosságvizsgálata, hitelesítése

Törvényi szabályozás → Mérésügyi törvény (1991. évi XLV. törvény)

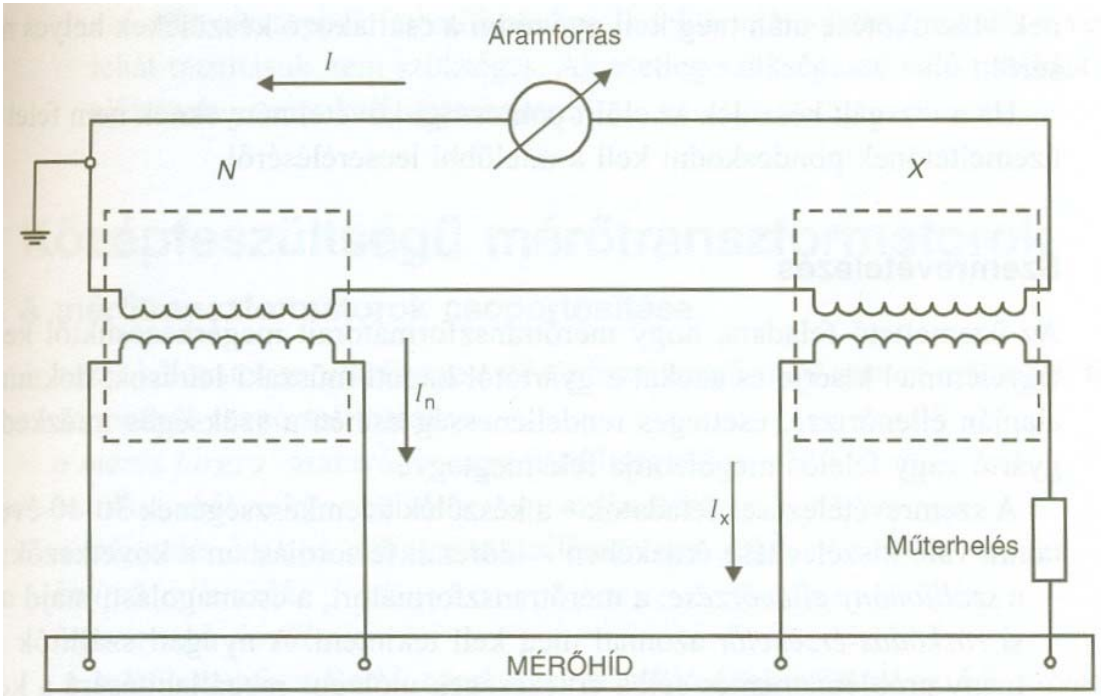
A törvényhez kapcsolódó 127/1991. kormányrendelet szabályozza a kötelelező hitelesítésű mérőeszközök körét (ezek a 0,5 vagy ennél kisebb pontossági osztályú mérőtranszformátorok) valamint a hitelesítés érvényességi idejét.

2001. január 1-től KORLÁTLAN érvényesség!

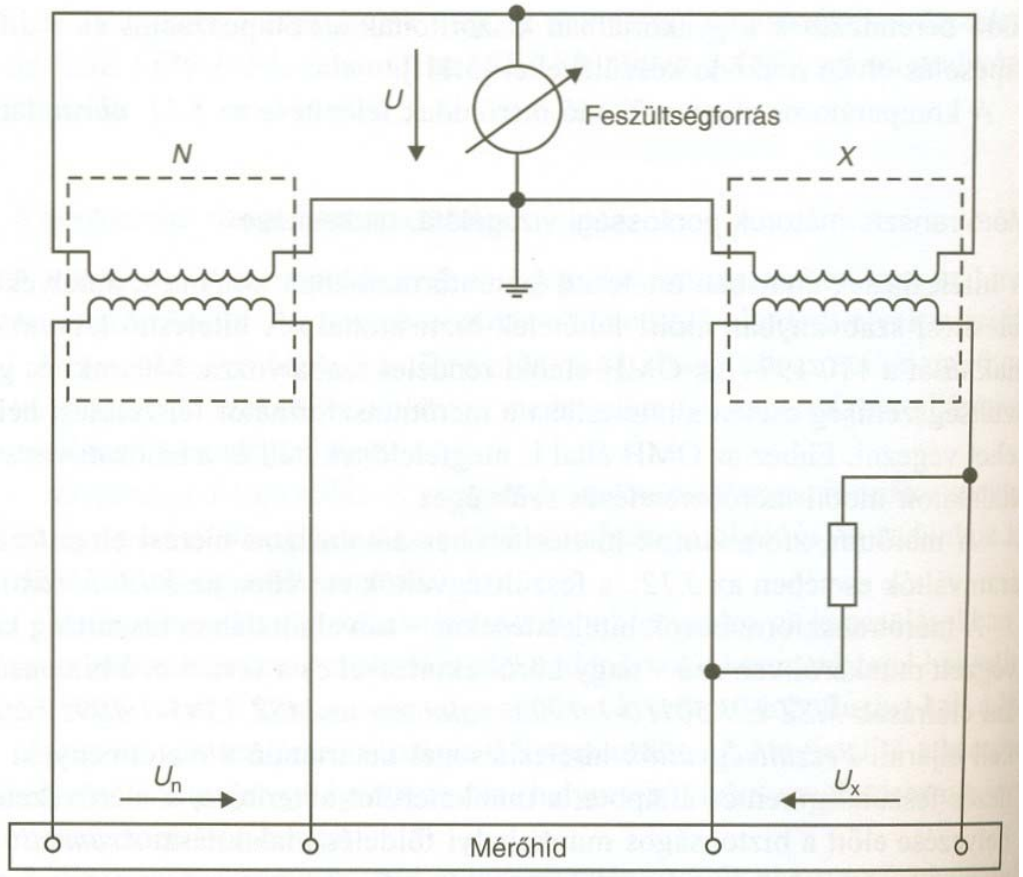
OMH → MKEH (Magyar Kereskedelmi Ellenőrzési Hivatal)

- **hitelesítés az MKEH-val közösen**
- **MSZ EN 60044 szabványsorozat**
- **ellenőrzési módszer: összehasonlítás elven (etalon mérőtranszformátorokkal)**

Az összehasonlítás elvű hitelesítés elméleti mérési elrendezései:



Áramváltók hitelesítéséhez alkalmazott mérési elrendezés
X vizsgált áramváltó; *N* etalon áramváltó; *I* vizsgáló áram; I_x vizsgált áramváltó szekunder árama; I_n etalon áramváltó szekunder árama



Feszültségváltók hitelesítéséhez alkalmazott mérési elrendezés
X vizsgált feszültségváltó; *N* etalon feszültségváltó; *U* vizsgálófeszültség; U_x vizsgált feszültségváltó szekunder feszültsége; U_n etalon feszültségváltó szekunder feszültsége

Áramváltó hitelesítés eszközei:

- elektronikus teher
  névleges áram: 1, 2, 5A
  beállítható teljesítmény: 0-120VA
  (0,5VA-es lépésekben)

- mérőhíd
  névleges áram: 1, 2, 5A

- normál (etalon) áramváltó
  névleges primer áram: 5000A maximum
  (állítható)

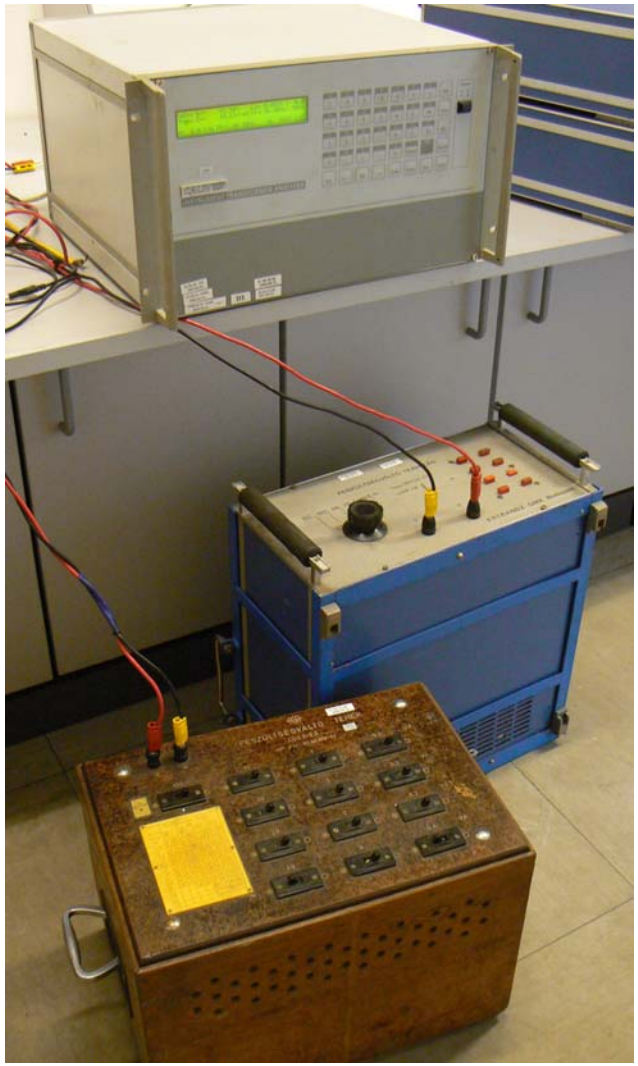
- primer áramnyomató
  0-5000A folyamatos szabályzás

Feszültségváltó hitelesítés eszközei:

- **mérőhíd**
  névleges feszültség: 100 – 240 V
  (valamint 100/√3 – 240/√3 V)

- **műterhelés**
  névleges feszültség: 100 és 110 V
  (valamint 100/√3, 110/√3 és 2x100/√3 V)
  beállítható teljesítmény: 1,25 – 223,75 VA

- **műterhelés**
  névleges feszültség: 100 és 110 V
  (valamint 100/√3 és 110/√3 V)
  beállítható teljesítmény: 3,75 – 200 VA



Feszültségváltó hitelesítés eszközei:

Középfeszültséghez:

- normál (etalon) feszültségváltó:
  névleges primer feszültség: 10-20-35 kV
- gerjesztő feszültségváltó (0-20 kV)

Nagyfeszültséghez:

- normál (etalon) feszültségváltó:
  névleges primer fesz.: 100/√3 és 120/√3 kV
- gerjesztő feszültségváltó (0-120/√3 kV)

Gödi nagyfeszültségű laboratórium

Gödi nagyfeszültségű laboratórium

- 400 kV-os próbatranszformátor:

- szabályzó egység:

Gödi nagyfeszültségű laboratórium

- **kezelő helyiség:**

Túlfeszültség-levezetők, korlátozók ellenőrzése

Túlfeszültség-levezetők ellenőrzése:

- belső ellenállás mérés
  - csak belső potenciálvezérléssel rendelkező levezetőknél alkalmazható
  - szigetelési ellenállás mérő műszerrel, U_m= 5 kV-os mérőfeszültséggel

- szivárgási áram mérés
  - csak belső potenciálvezérléssel rendelkező levezetőknél alkalmazható
  - nagyfeszültségű transzformátorral előállított mérőfeszültséggel, U_m= 30-100 kV-os mérőfeszültséggel (típustól, tagszámtól függően)

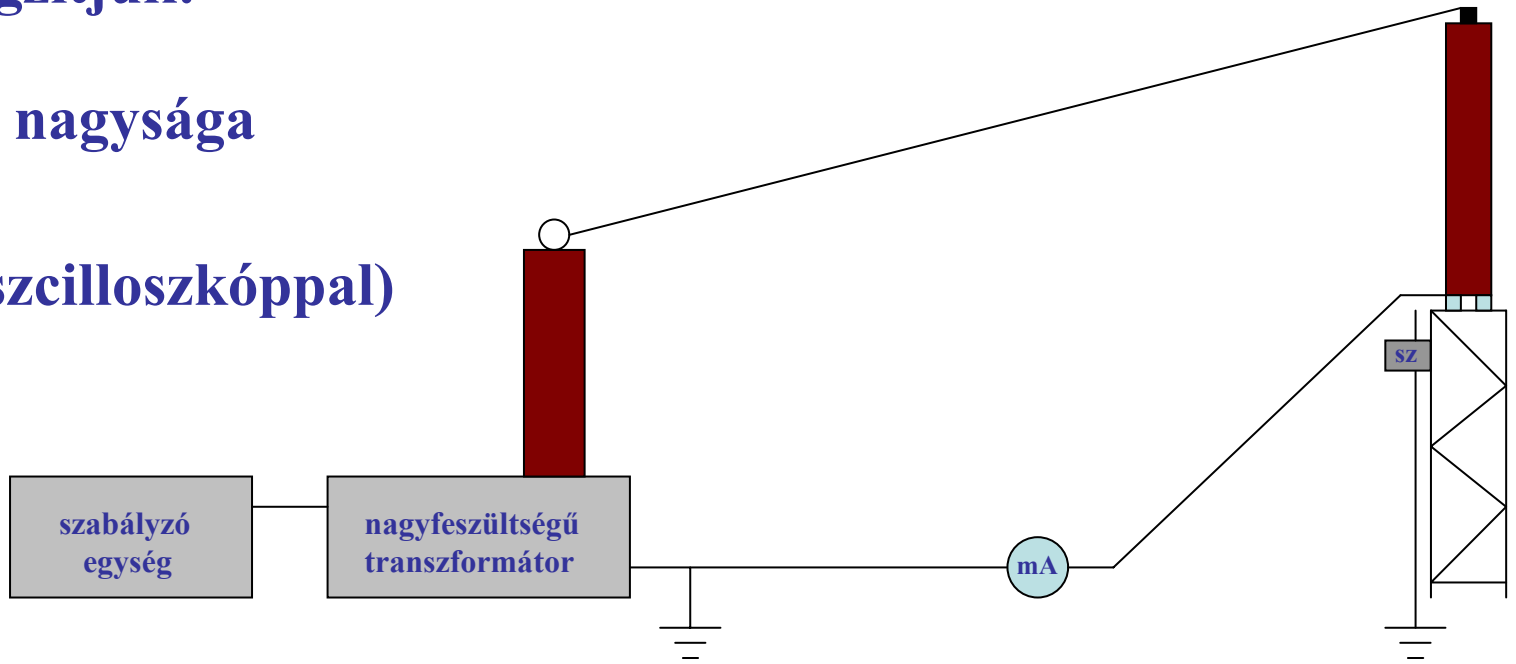
- megszólalási feszültség ellenőrzés
  - általában középfeszültségű levezetőknél alkalmazzuk, melyek nem rendelkeznek belső potenciálvezérléssel

Szivárgási áram mérés:

- mérés előtt a levezetőt leválasztjuk a hálózatról, valamint megbontjuk a földelését.

- a mérés során rögzítjük:

  - szivárgási áram nagysága (effektív érték)
  - áram jelalak (oszcilloszkóppal)

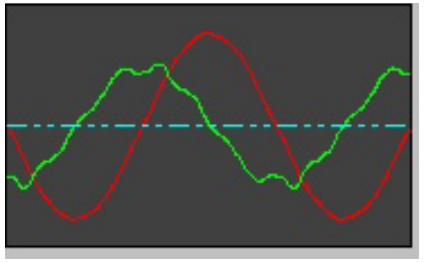


Túlfeszültség-korlátozó ellenőrzése:

A túlfeszültség-korlátozók a 90-es években kezdtek elterjedni, felépítésük, működési elvük más, mint a levezetőké

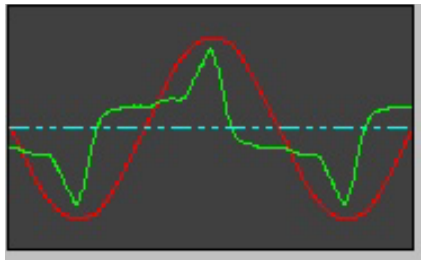
- **nincs szikraköz**
- **üzemi feszültségen (kapacitív) áram folyik → nem kell potenciálvezérlés**
- **a feszültség növekedésével a wattos áramösszetevő megnő, az áram jelalakja megváltozik:**

U= 50 kV P= 1,5W →



(üzemi feszültségen) U= 70 kV P= 4,5W

U= 100 kV P= 26W →

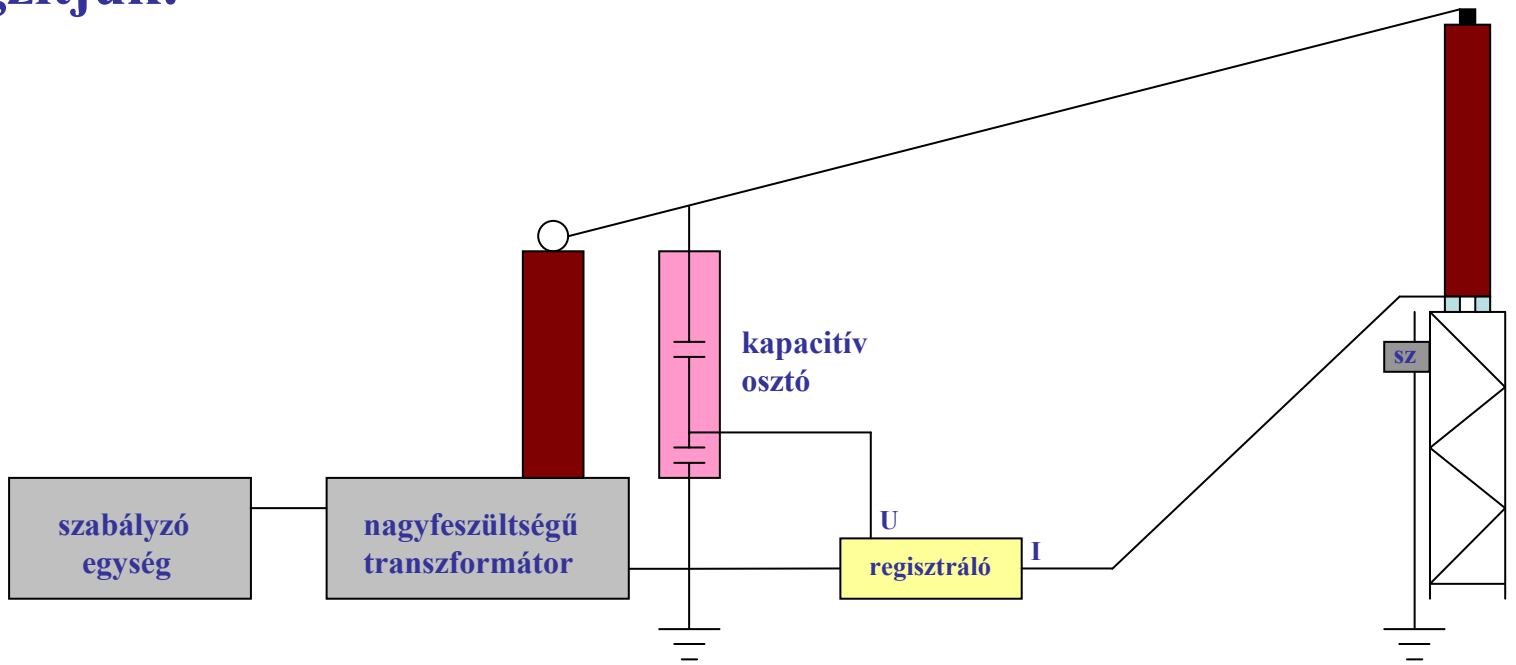


Mérési elrendezés:

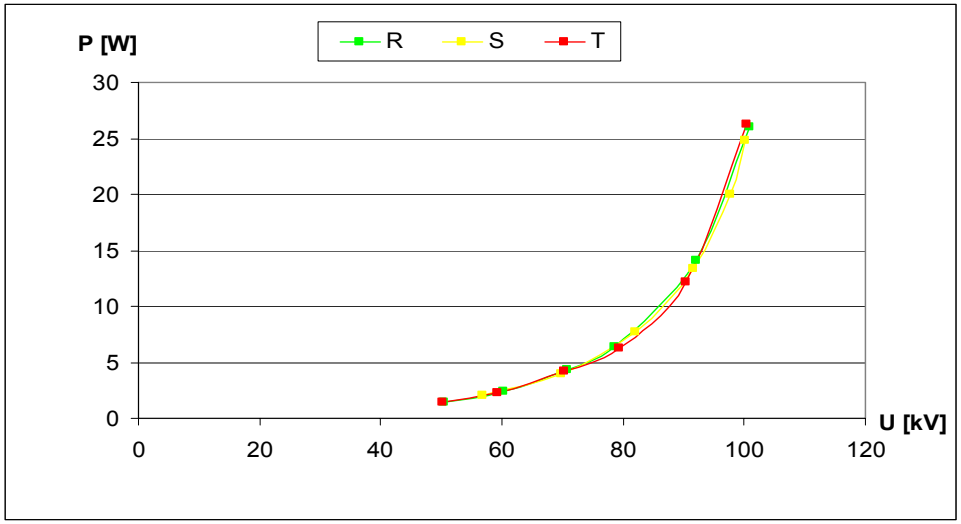
- mérés előtt a levezetőt leválasztjuk a hálózatról, valamint megbontjuk a földelését.

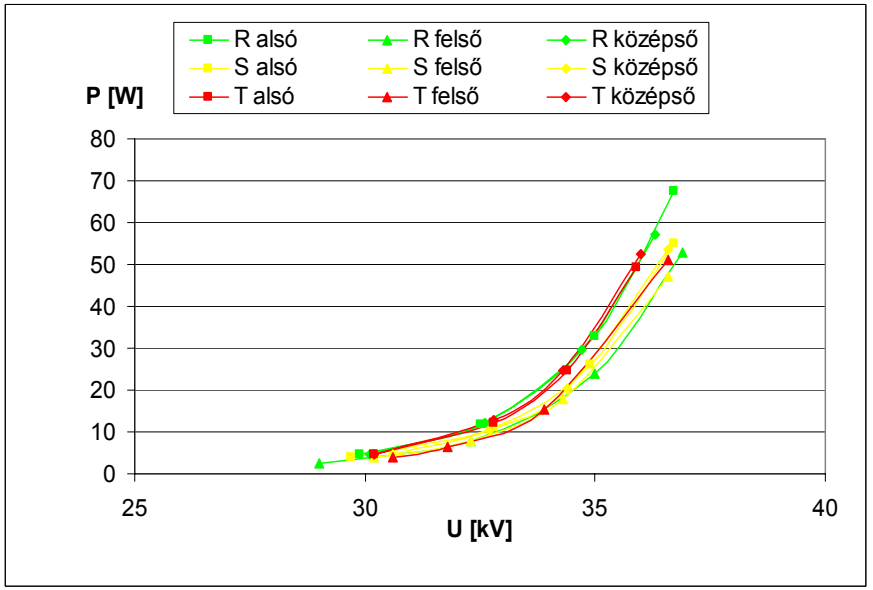
- a mérés során rögzítjük:

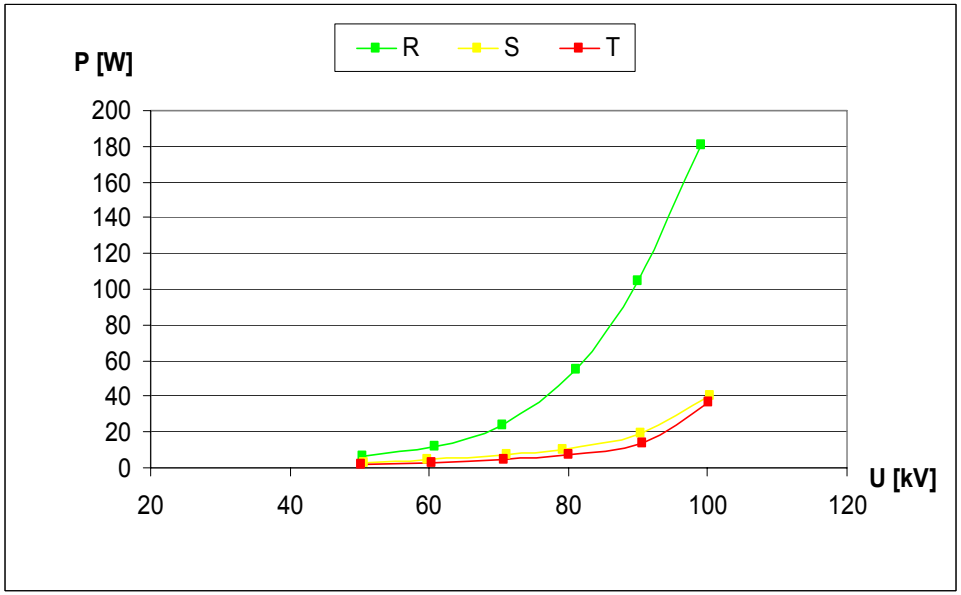
  - P(U) jelleggörbe

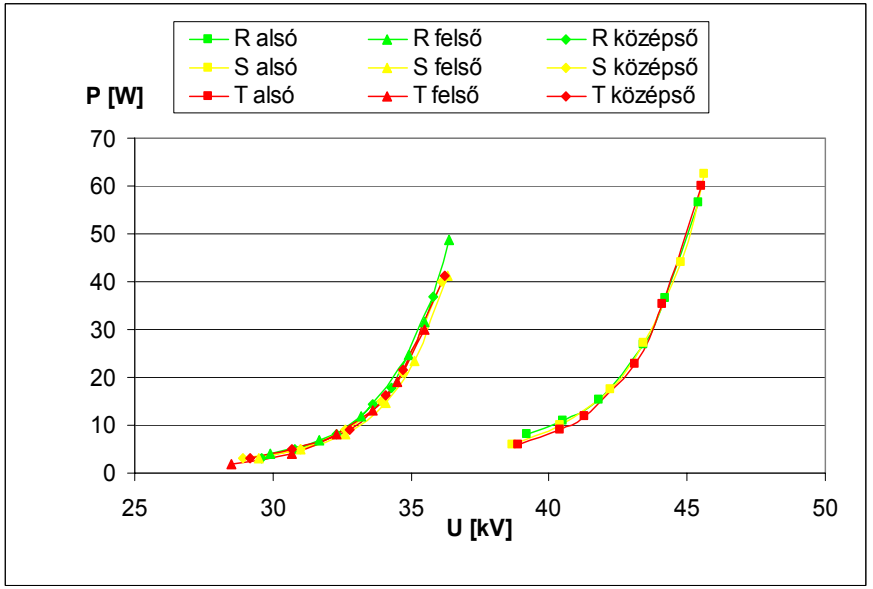


Mérési eredmények:









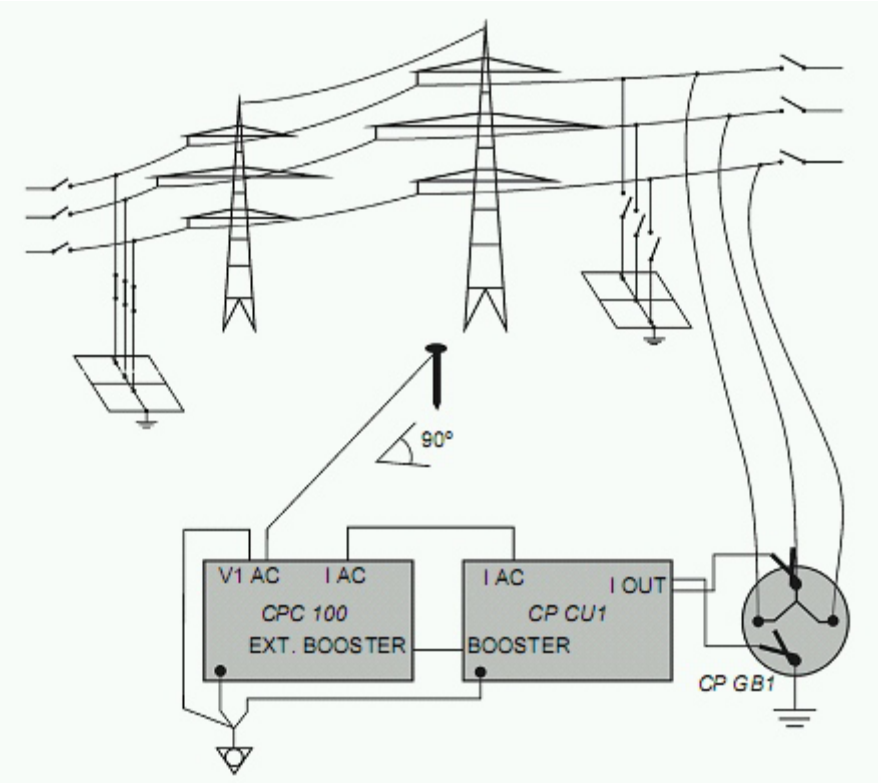
Földelőháló felülvizsgálat: szétterjedési ellenállás mérés

- MSZ 172-3 Érintésvédelmi szabályzat (1000 V-nál nagyobb feszültségű, közvetlenül földelt berendezések) → mérés 4 évente

- MSZ 4851-2 Érintésvédelmi vizsgálati módszerek (A földelési ellenállás és a fajlagos talajellenállás mérése)

elméletben:

Mérés 50 Hz-től eltérő frekvencián!
(30, 70, 90, 110, 130 Hz)



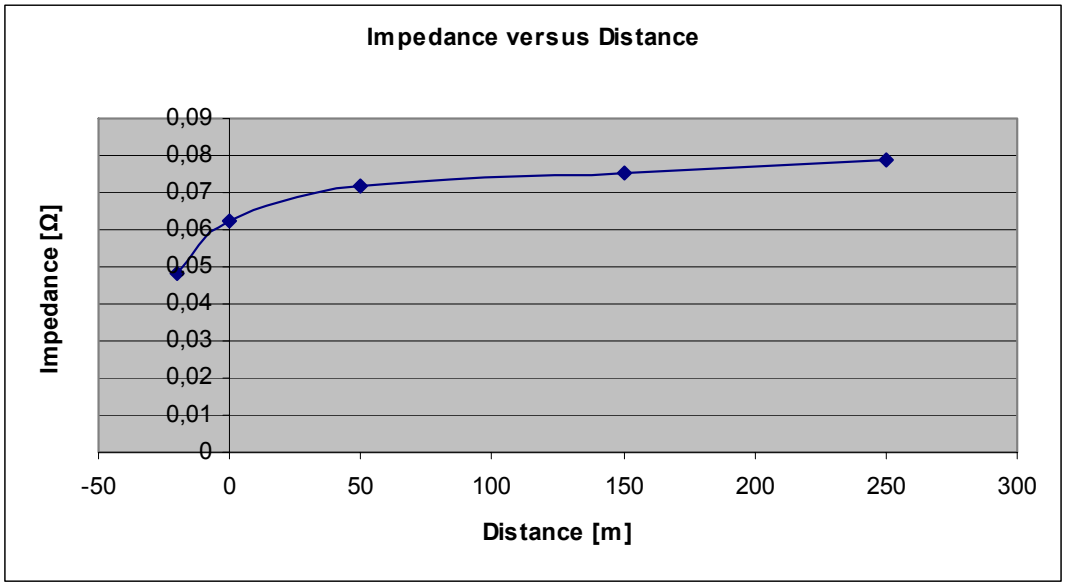
Földelőháló felülvizsgálat: szétterjedési ellenállás mérés

gyakorlatban:

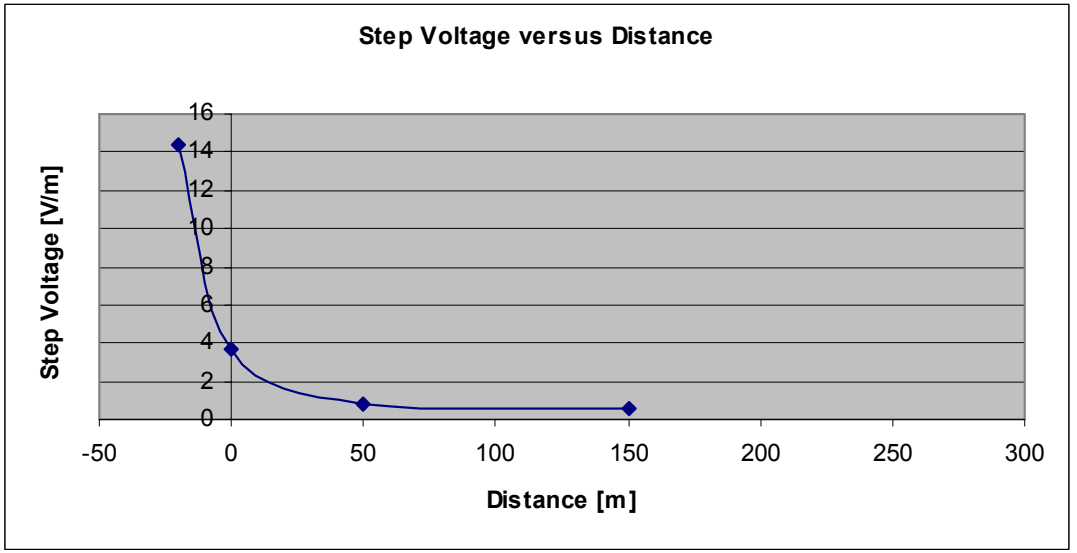
Mérési eredmények:

Az impedancia változása a távolság függvényében:

Távolság	Megjegyzés	R [Ω]	X [Ω]	Z [Ω]	Phi (°)	VStep (V/m)
250m		0,069	0,038	0,079	29,24°	
150m		0,066	0,036	0,076	28,62°	0,62
50m		0,063	0,033	0,071	27,64°	0,82
0m	kerítés	0,056	0,028	0,062	26,64°	3,64
-20m		0,042	0,022	0,048	27,62°	14,42



A lépésfeszültség alakulása a távolság függvényében, 20kA mértékadó földzárlati áram esetén:



Földelőháló felülvizsgálat: korróziós vizsgálat

Korróziós vizsgálat → feltárásos vizsgálat → MSZ 4851-6 (Érintésvédelmi felülvizsgálatok, 1000 V-nál nagyobb… …különleges vizsgálati előírásai)

- **Feltárási helyek száma: hektáronként 2 db (5-20 ha → 10db feltárási hely)**
- **Feltárási helyek kijelölése szúrópróba szerűen (áram, helyi adottságok)**
- **Kiértékelés: megfelelő, ha a talált keresztmetszet > eredeti 50%-a**
- **MSZ 172-3 szerint a vizsgálatot 12 évente el kell végezni!**

- **Egyéb vizsgálatok:**
  - **illesztések ellenőrzése (hegesztési varratok minősége, hossza, felületkezelése)**
  - **egyéb rendellenességek feltárása, dokumentálása**

Korróziós feltárás képei

- felületi korróziós réteg, de anyag-fogyás nincs

- itt már enyhe anyagfogyás is jelentkezett

Korróziós feltárás képei

- erős korróziós réteg

- jelentős anyagfogyás (a mért átmérő 4mm)

Korróziós feltárás képei

Hegesztési, felületkezelési hibák:

- korrodált hegesztés, felületkezelés nem, vagy nem megfelelően történt

- nem megfelelő illesztés

- nem megfelelő illesztés, a kötéshossz mindössze 3 cm

Korróziós feltárás képei

- törött hegesztés

- itt minden rendben (kötéshossz, felületkezelés)

Távvezetéki paraméterek mérése

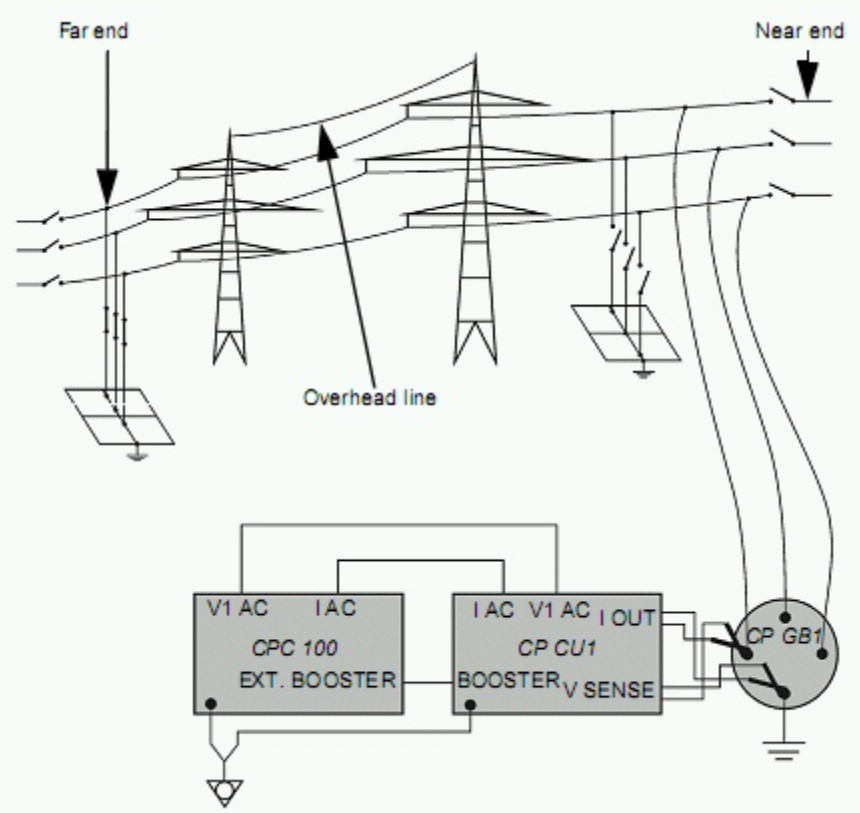
- cél: mérésekkel megerősíteni a számított távvezetéki paramétereket
- külföldön ez már gyakorlat
- mérések: R, X, Z (fázisvezető(k)-föld, valamint a fázisvezetők között)
  mérési frekvenciák: 30, 70, 90, 110, 130 Hz
- mérési képességek:

távvezeték impedancia	távvezeték hossz	áram méréshatár	max. kimeneti feszültség
0…1,6 Ω	0…2 km	100 A	50 V
0,8…8 Ω	1…10 km	50 A	100 V
4,0…40 Ω	5…50 km	20 A	250 V
> 16 Ω	> 20 km	10 A	500 V

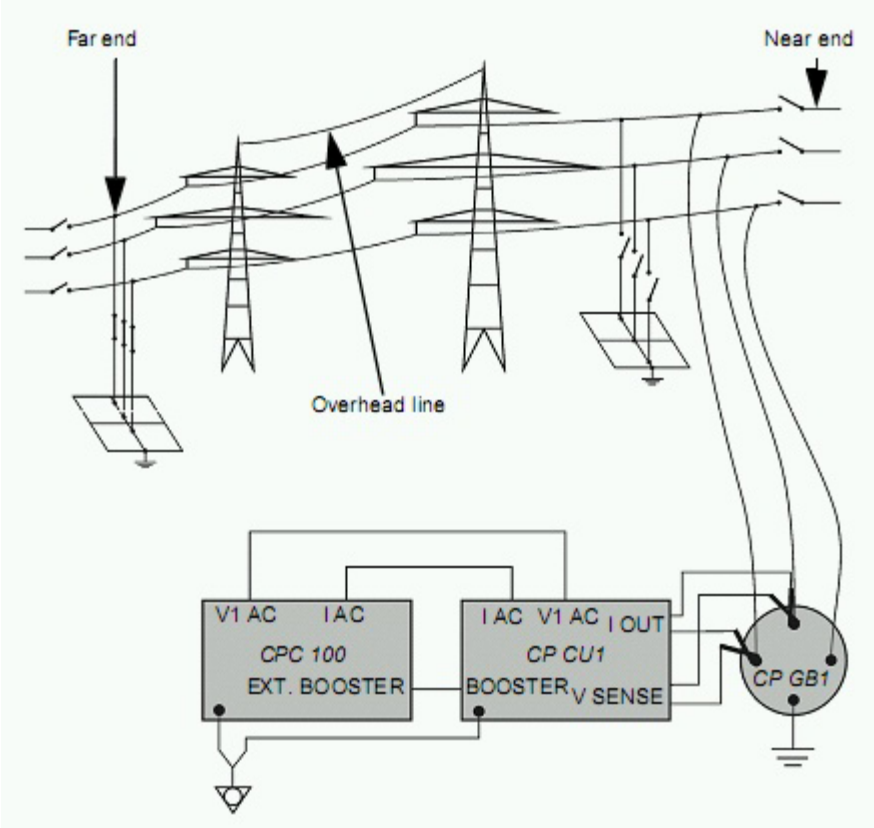
Távvezetéki paraméterek mérése

Mérési elrendezések:

- fázisvezető és föld (L1-E) között:



- 2 fázisvezető (L1-L2) között:



Miért is van szükség diagnosztikai vizsgálatokra?