



Távvezetési elemek diagnosztikája

Dr. Varga László

VEIKI-VNL Villamos Nagylaboratóriumok Kft.

Diagnosztikai Konferencia

Sikonda-fürdő, 2015. október 28-30.



NAT által akkreditált vizsgáló laboratóriumok és terméktanúsító szervezet

**Nagyfeszültségű Laboratórium
Nagyteljesítményű Laboratórium
Nagyáramú Laboratórium
Atomerőművi Laboratórium
Mechanikai Laboratórium
Terméktanúsító Szervezet**

Nagyfeszültségű Laboratórium



Főbb műszaki adatok

Ipari frekvenciájú feszültség:	1500 kV
Egyenfeszültség:	200 kV
Lökőfeszültség (1.2/50 μ s):	4000 kV
Kapcsolási hullám (250/2500 μ s):	2400 kV
Lineárisan növekvő feszültség:	3200kV/ μ s
Szuperponált feszültségek:	435 kV _{eff} +2100 kV _{csúcs}
Árnyékolt kamra	60 kV
Esőztető próbahely	400 kV-os berendezéshez
Szennyezésállósági vizsgáló kamra	
Sós köd:	300 kV
Tiszta köd:	500 kV

Nagyteljesítményű Laboratórium



Főbb műszaki adatok

A Nagyteljesítményű Laboratórium hálózati zárlati próbaállomásként működik.

Egyfázisú zárlati teljesítmény: 1000 MVA

Háromfázisú teljesítmény: 700 MVA

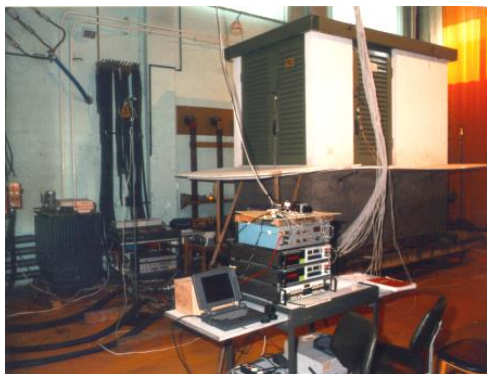
Szintetikus vizsgálat 170 kV, 50 kA

Távvezeték vizsgálat 60 m ; 50 kA

135 m; 35 kA

Legnagyobb zárlati áram 200 kA

Nagyáramú Laboratórium



Főbb műszaki adatok

Melegedés vizsgálat: 8 kA
Sodronyok, kábelek zárlati vizsgálata: 35 kA



Szerelvények ciklikus öregítése: 10 kA (sós ködben is)



Távvezetési szerelvények mechanikai vizsgálata: 300 kN
Sodronyok rezgésvizsgálata
Rezgéscsillapítók vizsgálata
Távtartók vizsgálata

A VEIKI-VNL Kft. minősítettségei

- Minőségirányítási rendszer ISO 9001
- Környezetközpontú irányítási rendszer ISO 14001
- Akkreditált vizsgáló laboratórium ISO/ IEC 17025
- Akkreditált terméktanúsítási iroda MSZ-EN ISO IEC 17065
- Kijelölt FAM laboratórium
- Kábelek lángállósági vizsgálatára és tanúsítására kijelölt szervezet
- Feszültségalatti tűzoltás eszközeinek vizsgálatára és tanúsítására kijelölt szervezet
- Paksi Atomerőmű által minősített beszállító

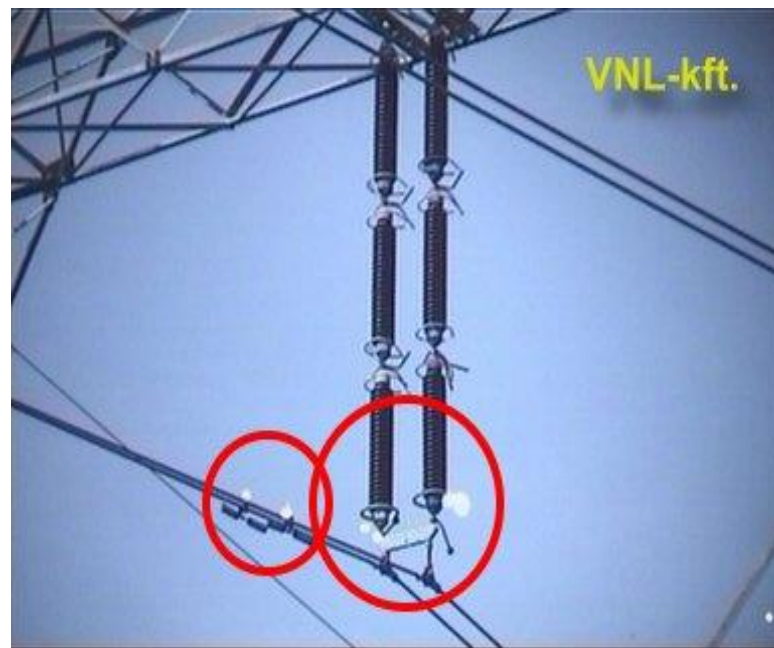


Nemzetközi kapcsolatok

- STL teljes jogú tagság 2014. május 05-től
- Regisztrált LOVAG laboratórium(LOVAG)
- Együttműködés a TÜV Rheinland InterCert-tel
- Együttműködés az Intertek-Semko-val
- Cigre B.2 Study Committee tagság



Hálózat diagnosztika?



Diagnosztika, mint eszköz: Üzembiztonság-Megbízhatóság-Környezetvédelem

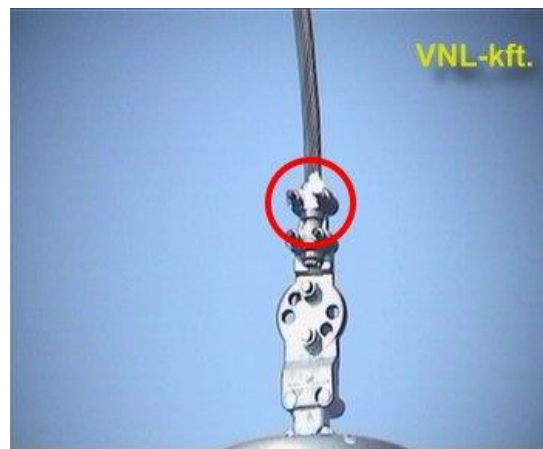
Gazdasági cél: A karbantartási, felújítási és hibaelhárítási költségek optimalizálása és minőségi villamosenergia szolgáltatás.

Távvezetékek diagnosztikája

Szigetelő



Szerelvény



Sodrony

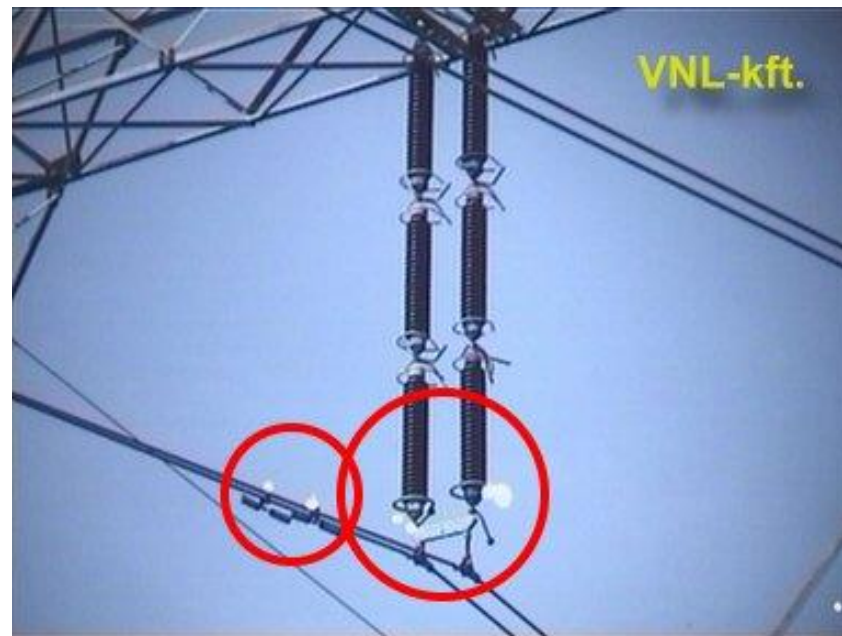


Szigetelő diagnosztika

Laboratóriumi vizsgálatok



Hálózati mérések



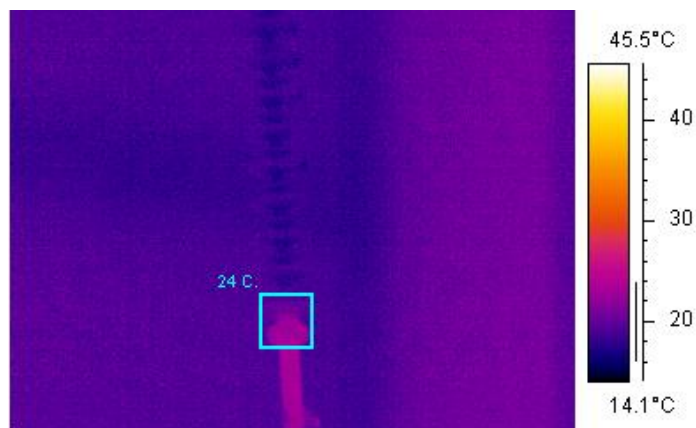
Kompozit szigetelő diagnosztikája UV kamerával



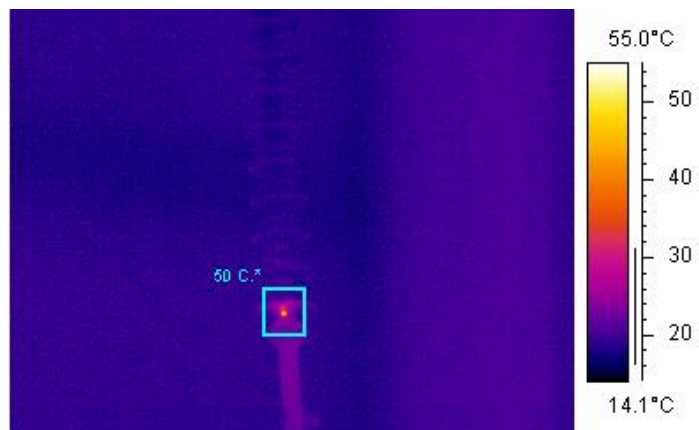
A meghibásodás jellege



Kompozit szigetelő diagnosztikája infrakamerával



A vizsgálat kezdetén 24 °C-os szigetelő

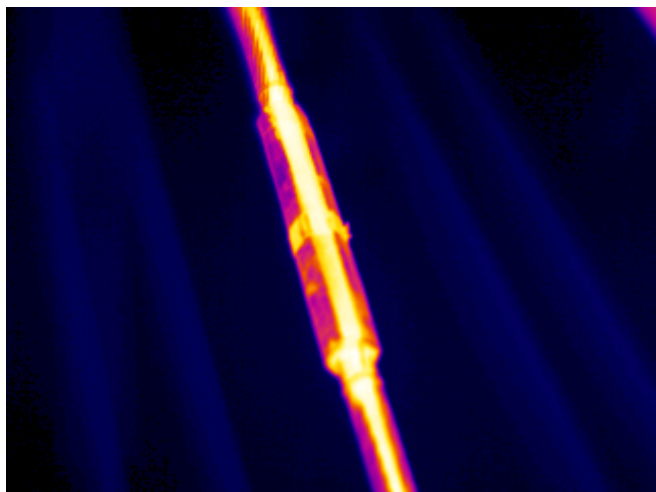


A potenciálvezérlő fölött hibahely hőmérséklete
50°C-ra megemelkedett hőmérséklete

Szerelvények diagnosztikája

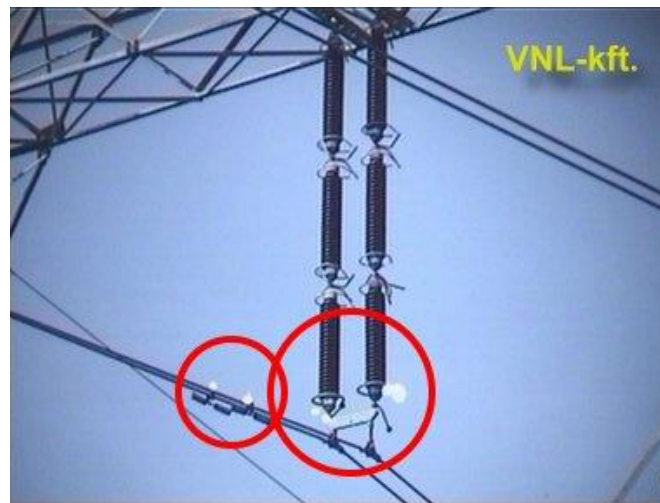
Áramvezető szerelvények diagnosztikája

- Infrakamera
- Ellenállásmérés

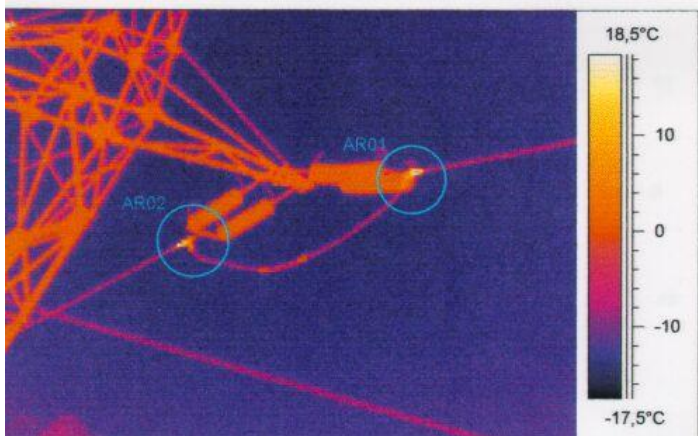
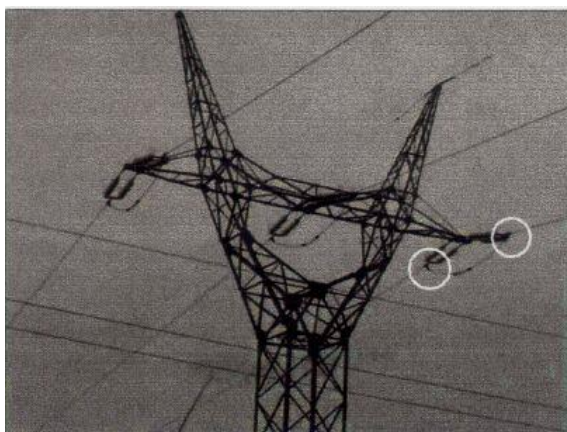


Szigetelő lánc szerelvények diagnosztikája

- UV kamera
- Ultrahang detektor

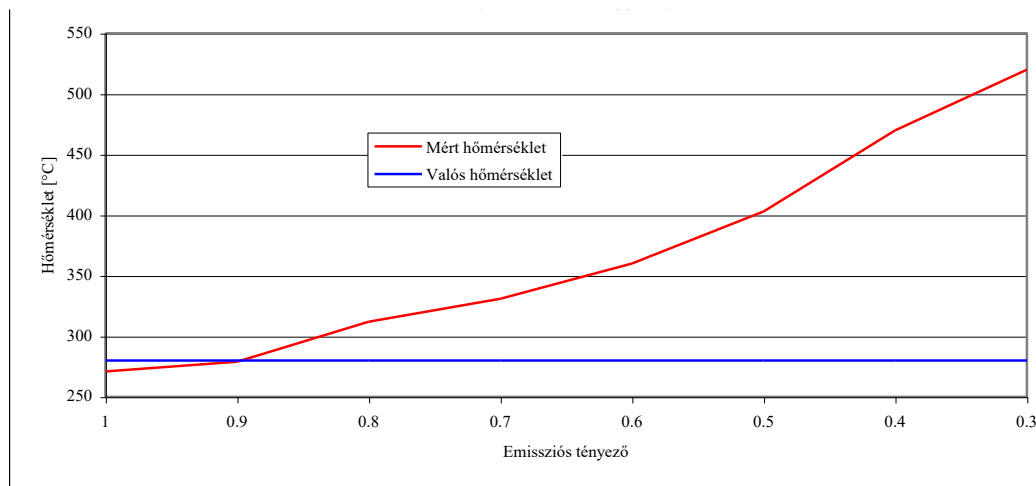


Szerelvények diagnosztikája



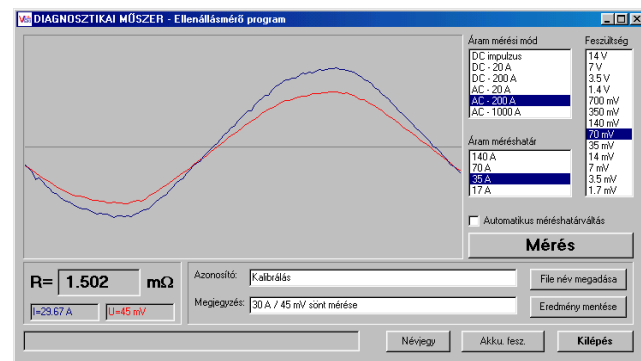
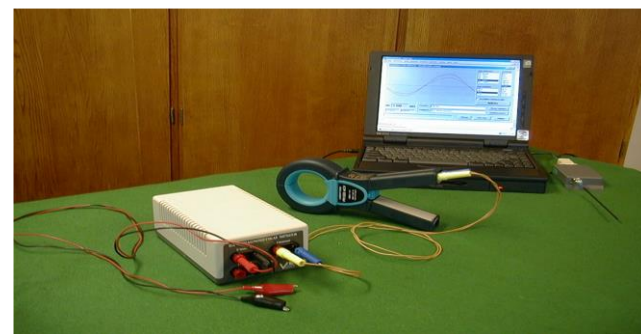
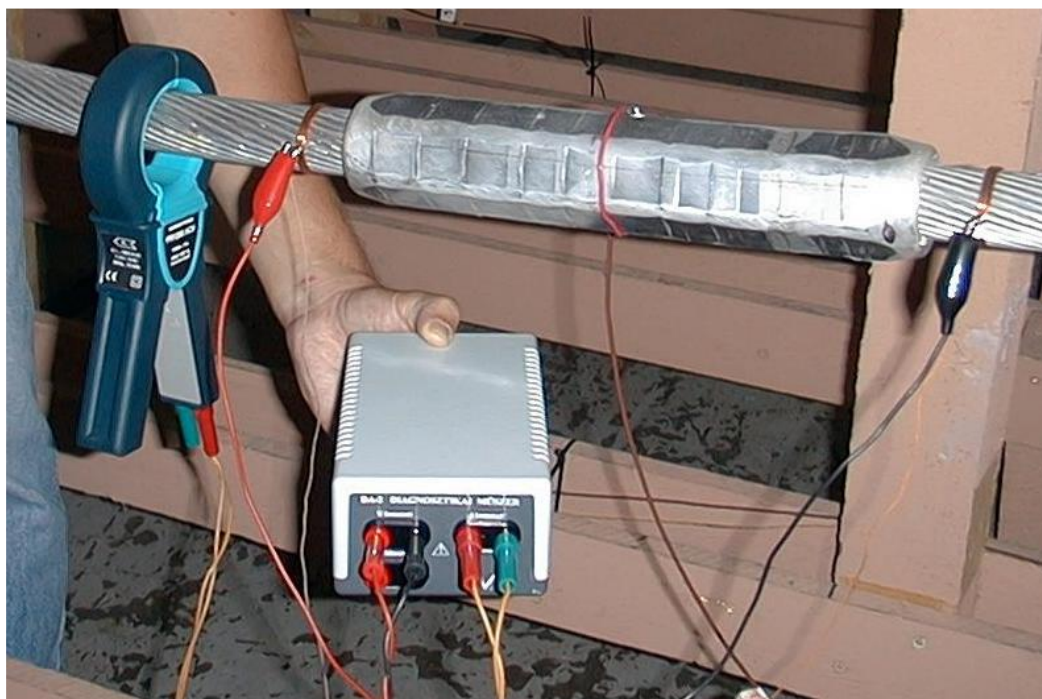
Mérés infrakamerával

A kvantitatív kiértékeléshez az emissziós tényező ismerete szükséges

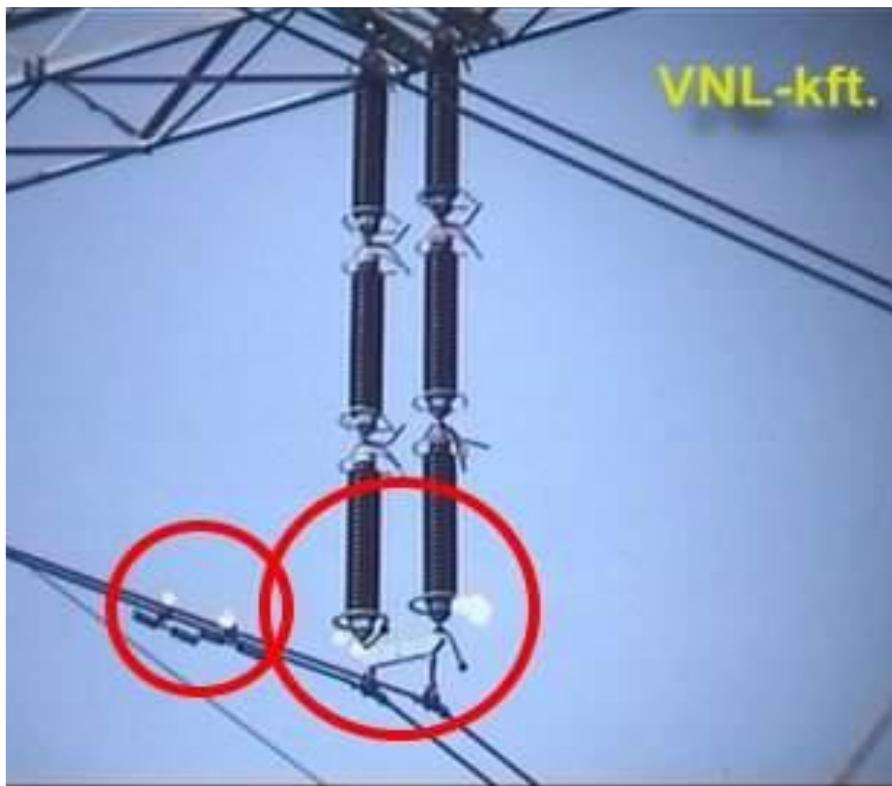


Szerelvények diagnosztikája

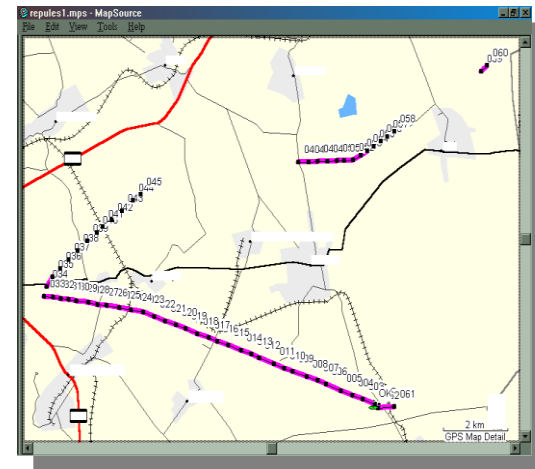
Hálózati mérésre is alkalmas ellenállásmérő készülék



Hálózati szerelvények diagnosztikája UV kamerával



Hálózati szerelvények diagnosztikája



Előformázott szerelvény diagnosztikája



Rezgéscsillapító UV kamerás diagnosztikája



Sodronyok diagnosztikája

Felületi sérülés diagnosztikája
UV kamerával



Acélmag korróziós
diagnosztikája



Sodronyok UV kamerás diagnosztikája

Elemi szál kisodródás



Kikosarasodás miatti hiba



Sodronyok korróziós diagnosztikája

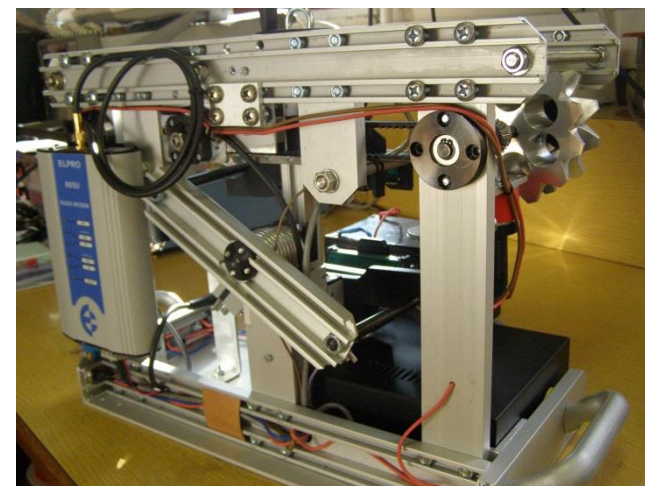
Laboratóriumi vizsgálat hálózatról leszerelt mintán

Szakítóerő mérése

Horganyréteg vastagság mérése

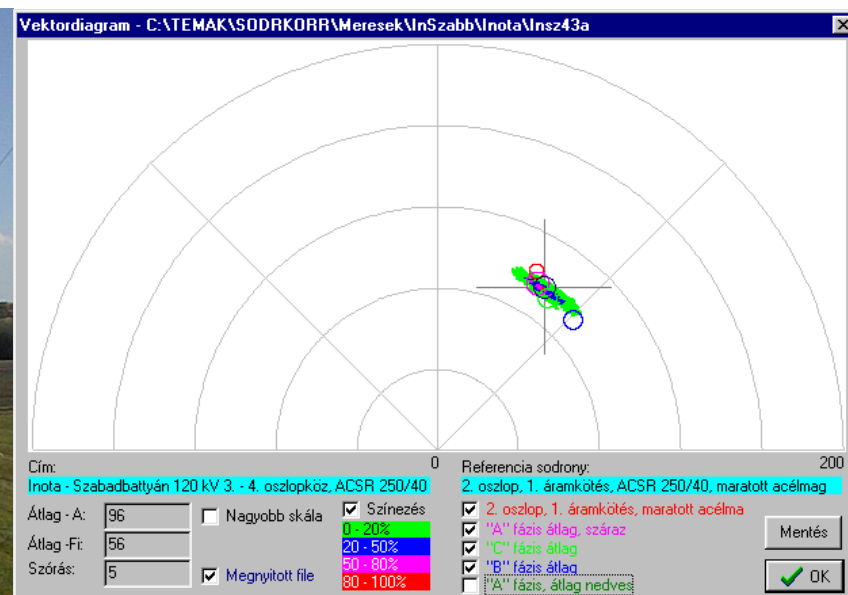
Laboratóriumi mérés korrózió detektorral

A műszer kalibrálása

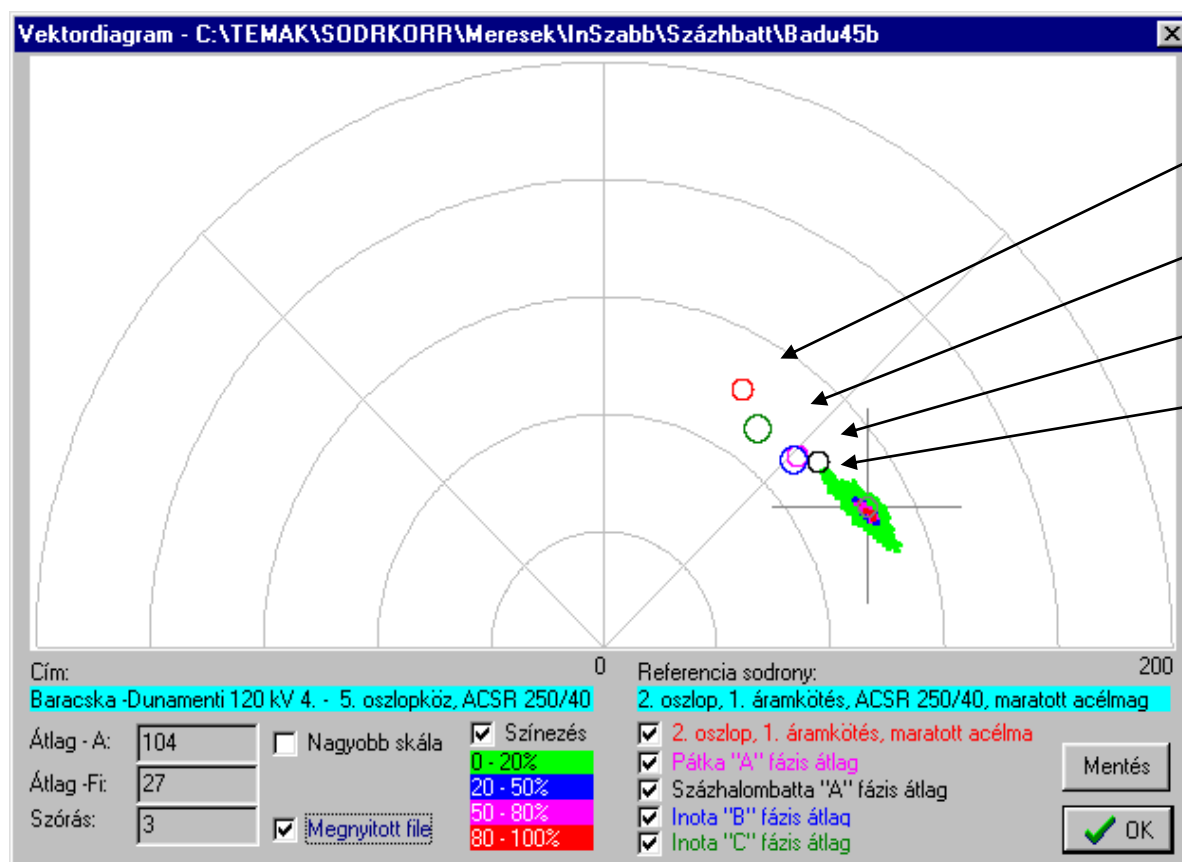


Sodronyok korróziós diagnosztikája

Hálózati mérés és kiértékelés



Sodronyok korróziós diagnosztikája



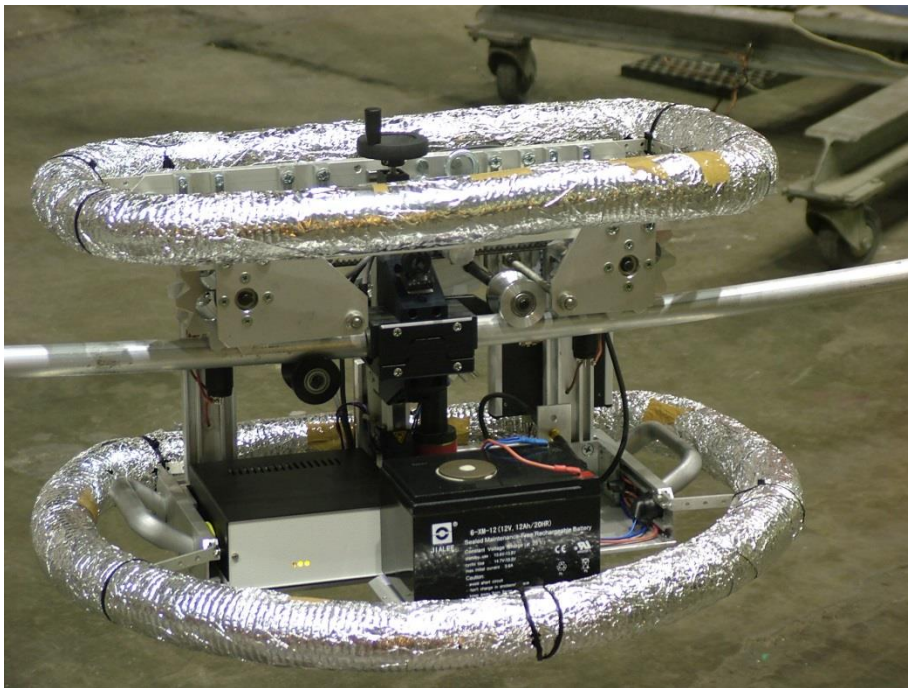
Maratott minta

Szennyezett környezet

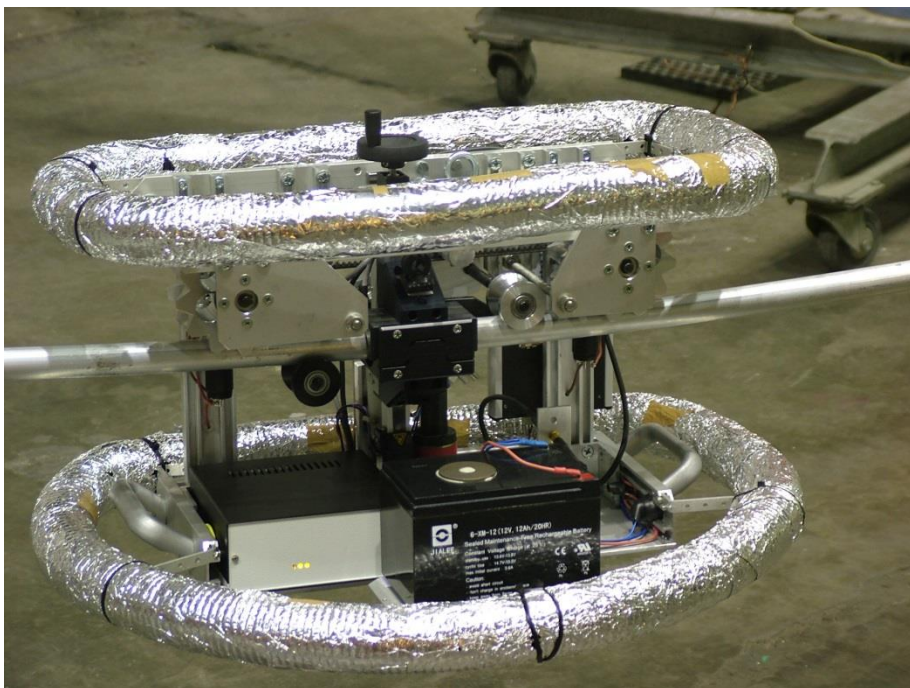
Tiszta környezet

Új sodrony

Korróziómérő továbbfejlesztése feszültség alatti méréshez



Korróziómérő továbbfejlesztése feszültség alatti méréshez



Diagnosztikai célú fejlesztések eredményei

- Laboratóriumi mérési eredmények alapján rendelkezésre áll az UV kamerára alapozott szigetelő és szigetelő lánc diagnosztikai módszer
- Az áramvezető szerelvények diagnosztizálására infra kamerára és ellenállásmérésre alapozva rendelkezésre áll egy kombinált diagnosztikai módszer
- Az ACSR sodronyok acélmag állapotfeltárására kifejlesztettünk egy rádió távirányítással működő feszültség alatti munkavégzésre is alkalmas korróziós detektort és kiértékelési módszert

A fejlesztési munka eredményeként rendelkezésre álló eszközök és módszerek hatékonyan alkalmazhatók a távvezetéki elemek állapot feltárására.

A diagnosztikai vizsgálatok eredményei üzembiztonsági és környezetvédelmi szempontból hasznosíthatók

Áramvezető kötések veszteség csökkentése

Mitől függ az átmeneti ellenállás?



oxidréteg

meghúzási nyomaték

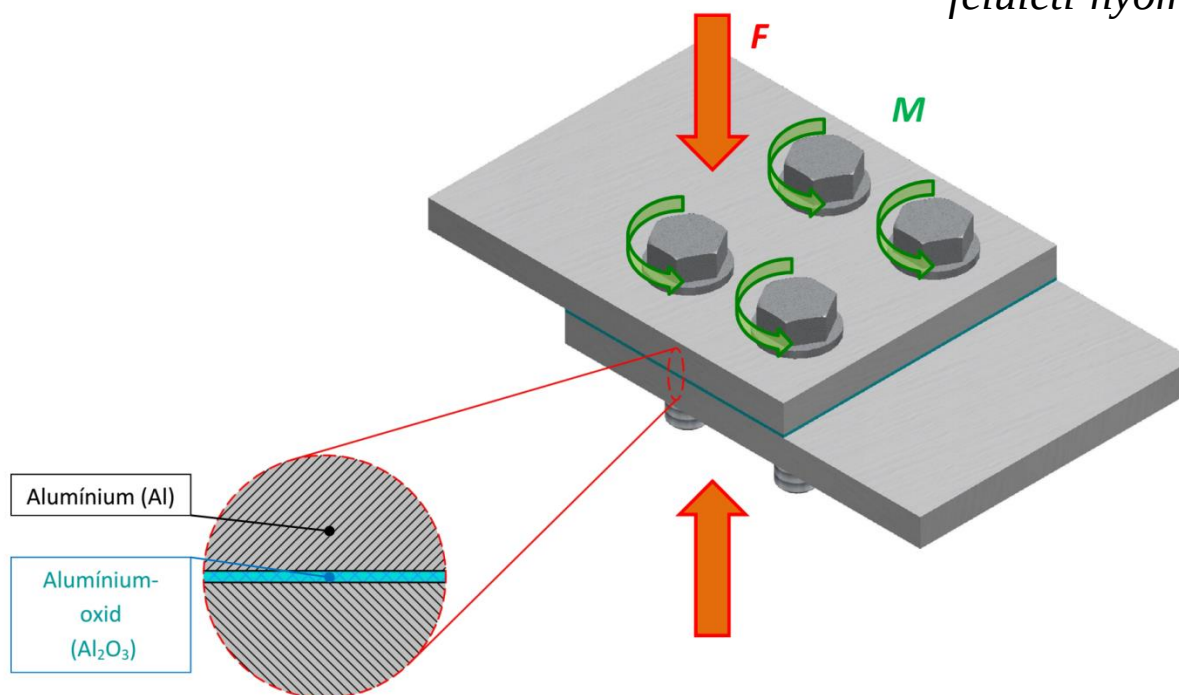
felületi nyomás

érintkezési pontok száma

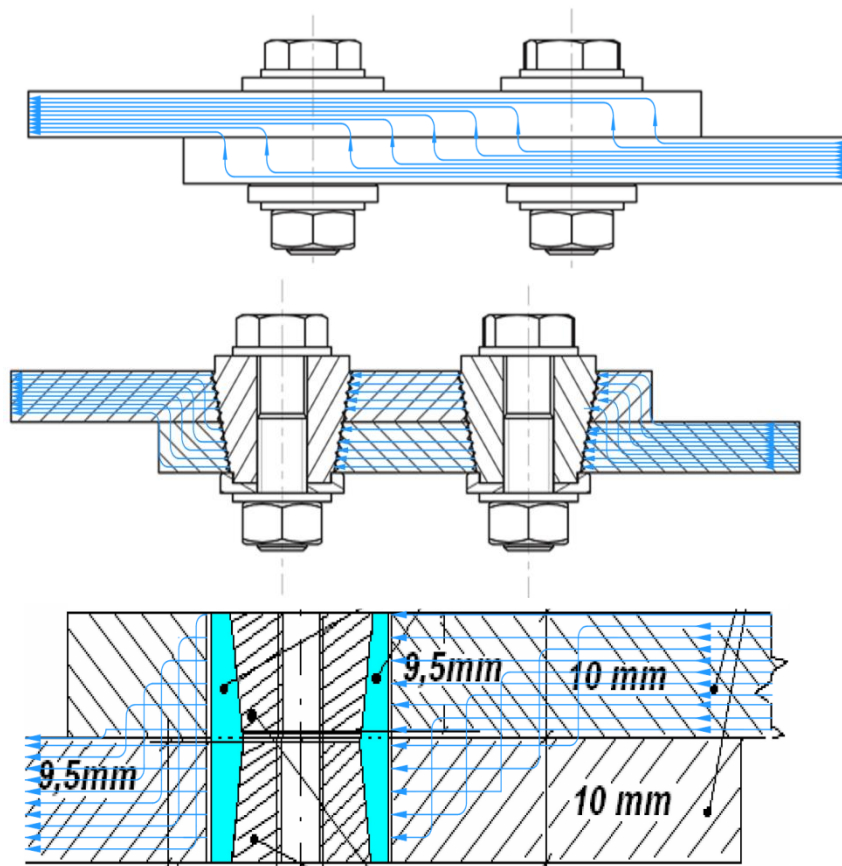
$$\frac{1}{R} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

$$F = \frac{M}{\text{erőkar}}$$

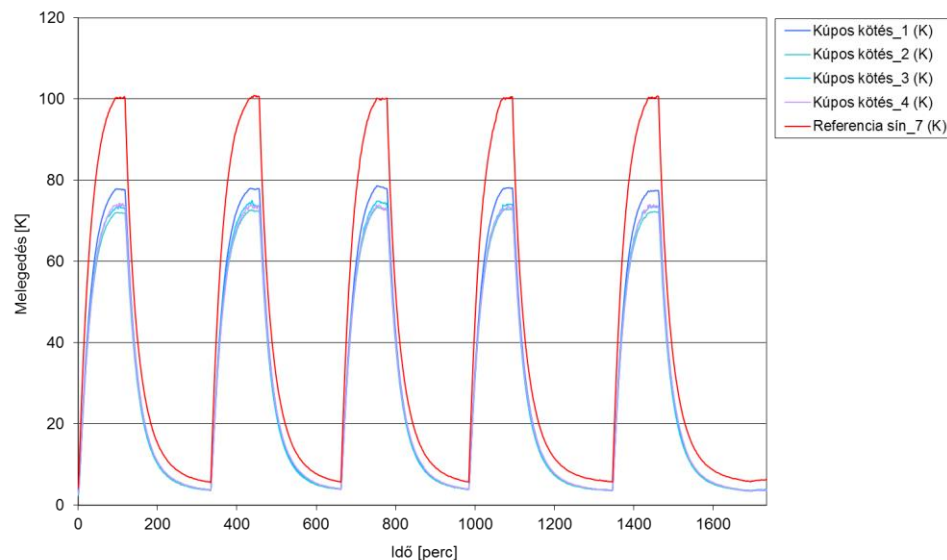
$$\text{felületi nyomás} = \frac{F}{A}$$



Áramvezető kötések kialakítása



Termikus öregítési vizsgálat



Vizsgálati eljárás:

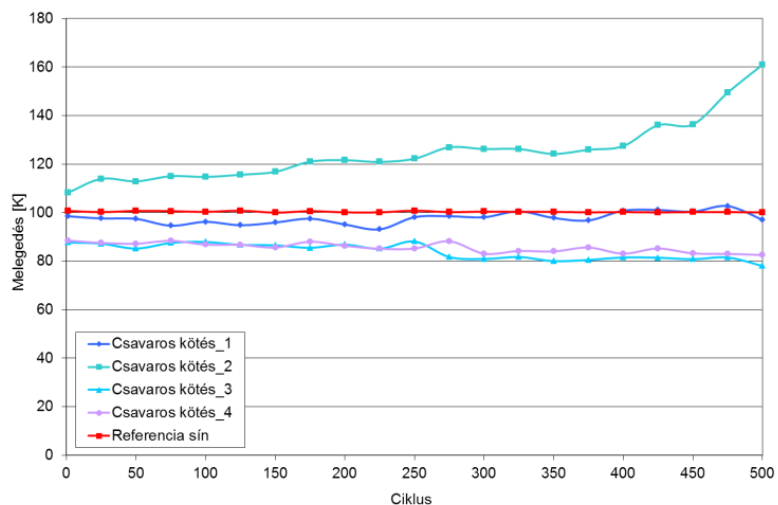
- 500 ciklus
- $\Delta T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ vezető hőmérséklet

Mérési feladatok:

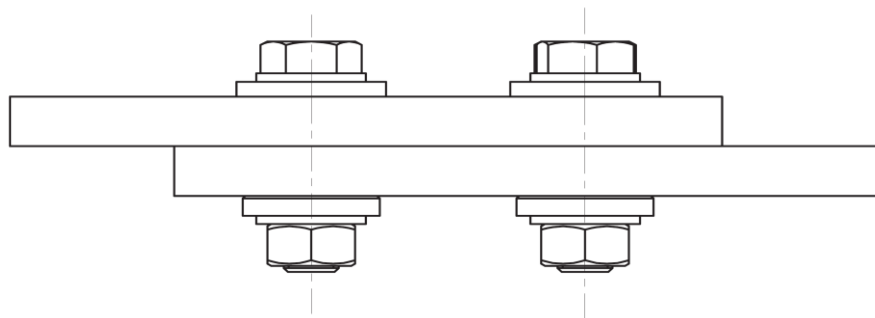
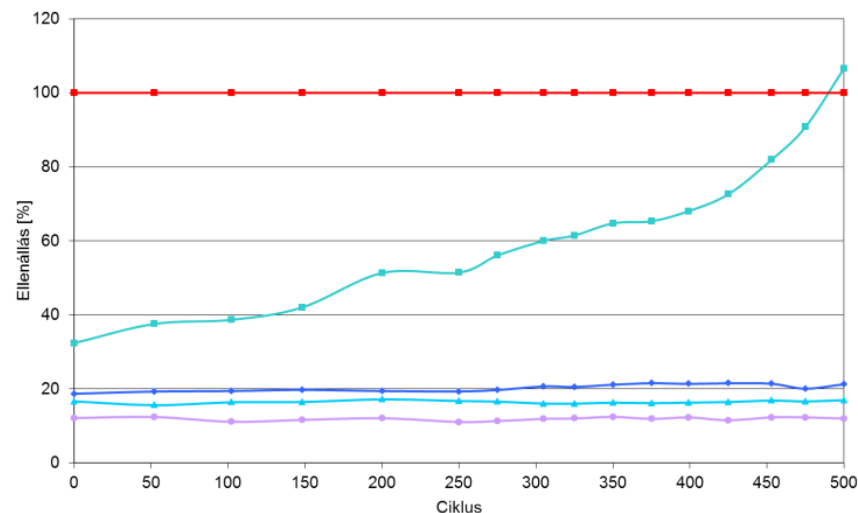
- Hőmérséklet mérés és szabályozás
- Ellenállás mérés

Csavaros kötés vizsgálati eredményei

Hőmérséklet változás

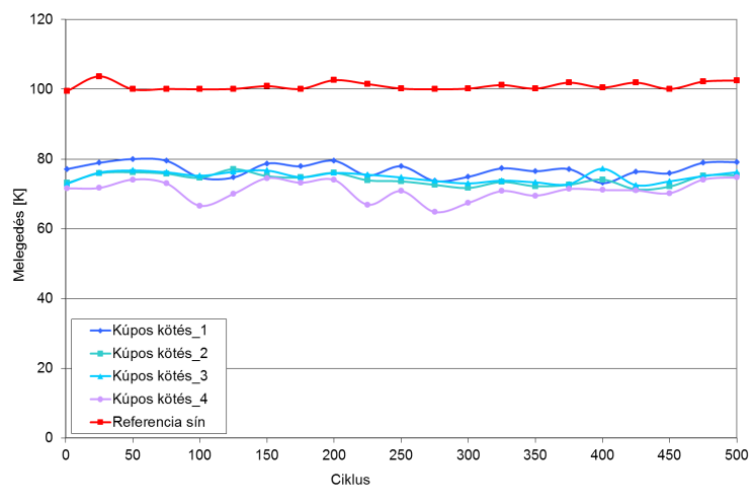


Ellenállás változás

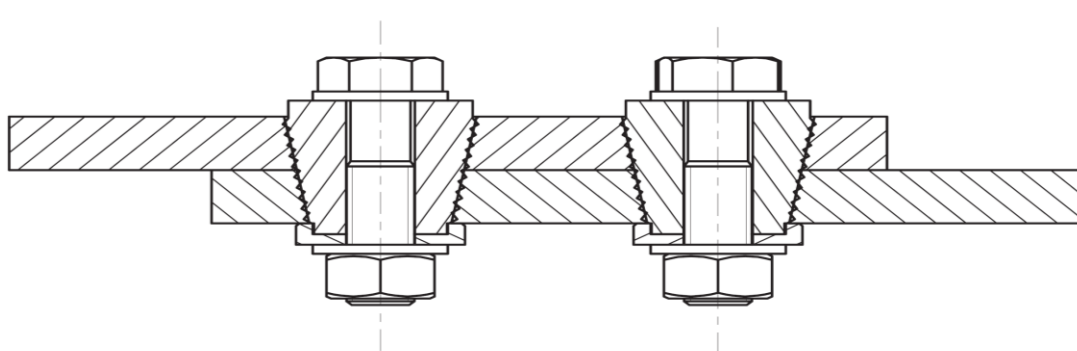
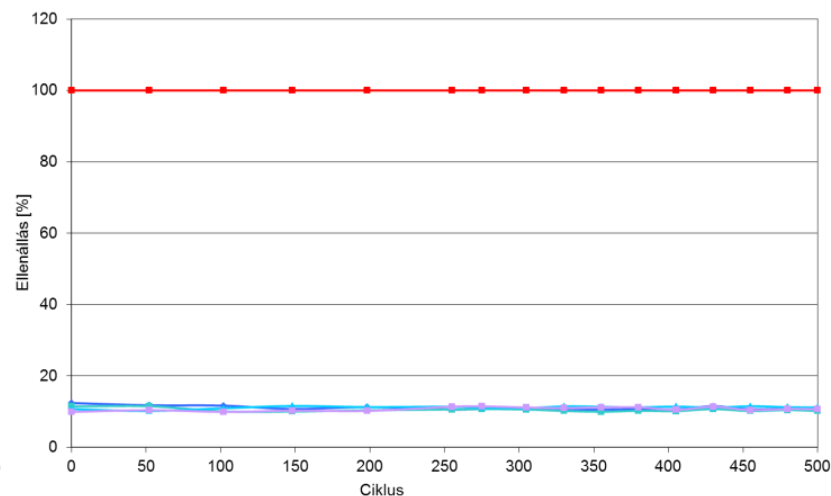


Növelt vezetőfelületű kúpos kötés vizsgálati eredményei

Hőmérséklet változás

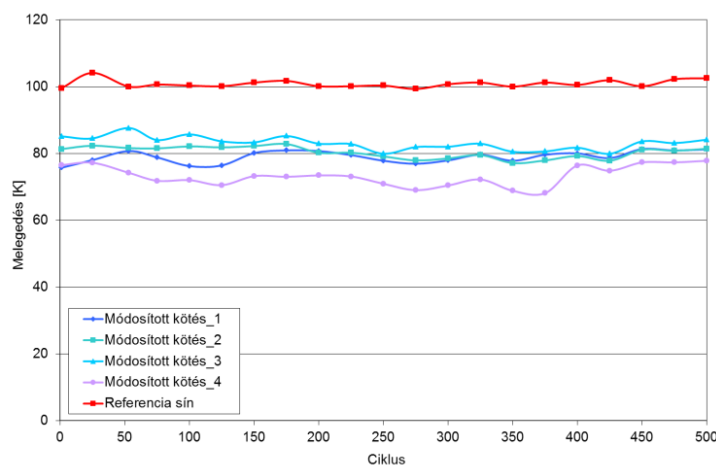


Ellenállás változás

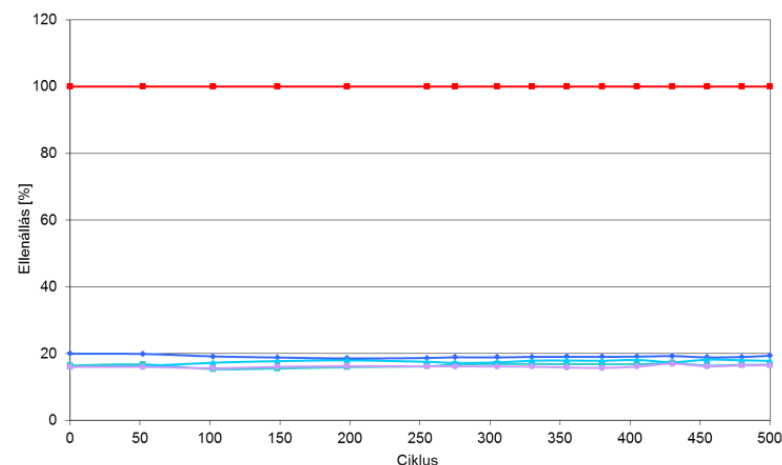


Növelt vezetőfelületű hengeres kötés vizsgálati eredményei

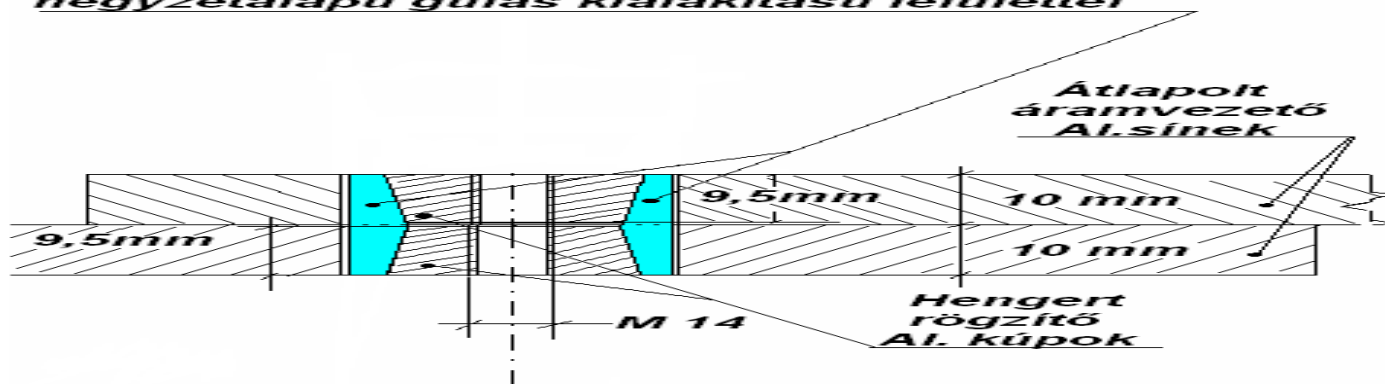
Hőmérséklet változás



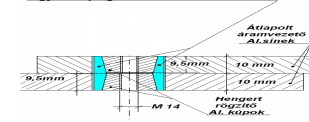
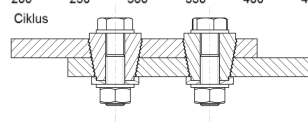
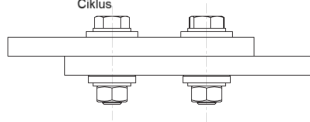
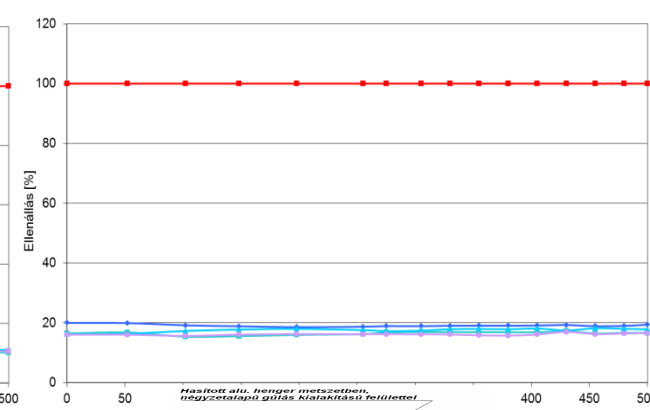
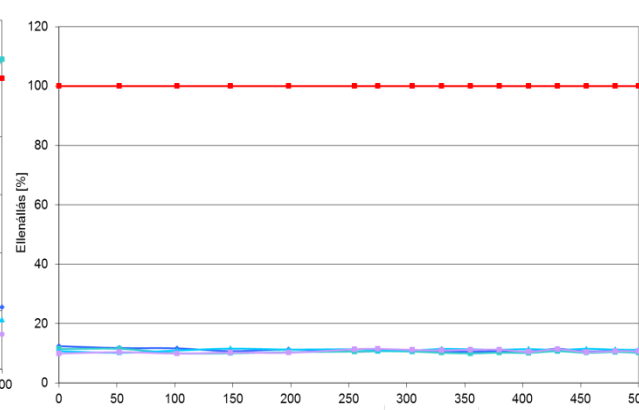
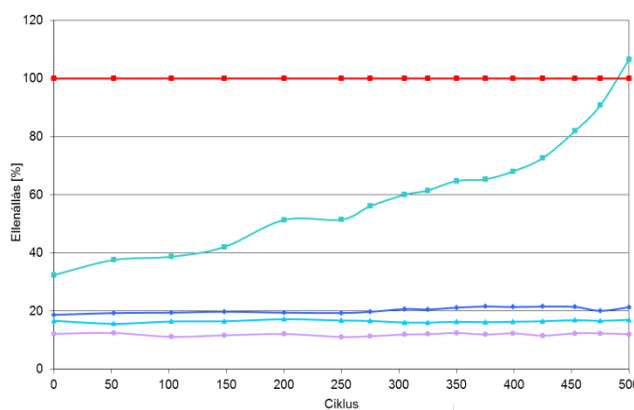
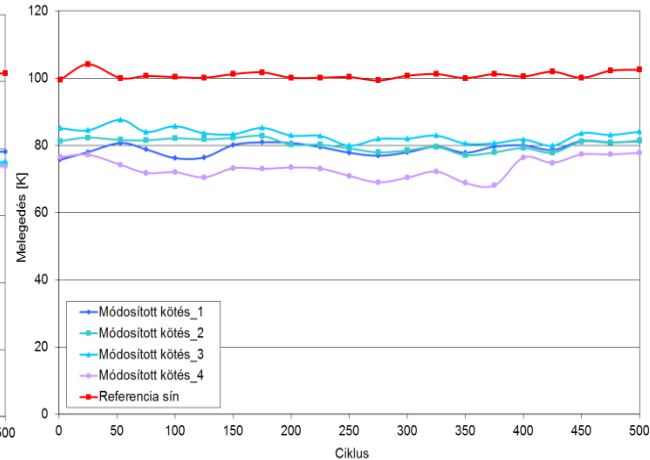
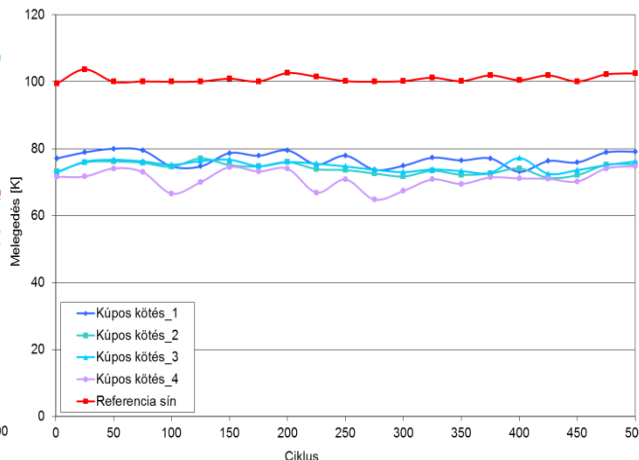
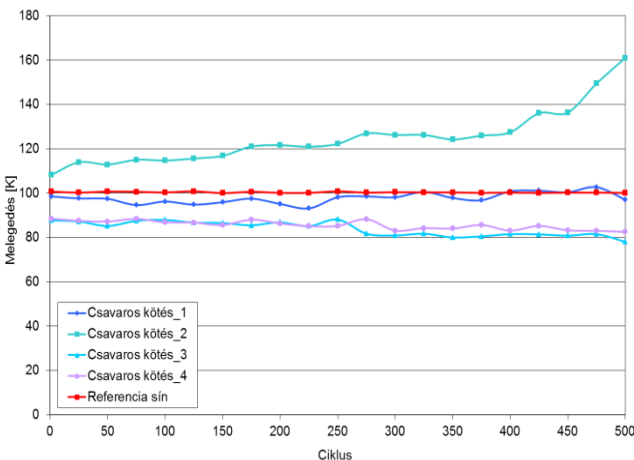
Ellenállás változás



Hasított alu. henger metszetben, négyzet alapú gúlas kialakítású felülettel



Összehasonlító melegedés és átmeneti ellenállás értékek



Referenciák



H-1158 Budapest, Vasgolyó u. 2-4.

Tel.: +36 1 417-3157

E-mail: vn1@vn1.hu

Web: www.vn1.hu



▪ **Akkreditált vizsgáló laboratórium**

Nagyfeszültségű Osztály
Nagyteljesítményű Osztály
Nagyáramú és Atomerőművi Osztály

▪ **Akkreditált terméktanúsító szervezet**

▪ **Kijelölések**

Kijelölt FAM laboratórium
Feszültség alatti tűzoltásra
alkalmas tűzoltó készülékek
vizsgálatára és tanúsítására
kijelölt szervezet
Kábel lángállósági vizsgálatokra és
tanúsításra kijelölt szervezet

A Paksi Atomerőmű minősített vizsgáló és
tanúsító beszállítója

Köszönöm szíves figyelmüket