

# Megger<sup>®</sup>

Innovatív módszerek a telepített, az időszakos és feszültségmentesített RK-vizsgálatok területén

Lásson tisztán, döntsön magabiztosan



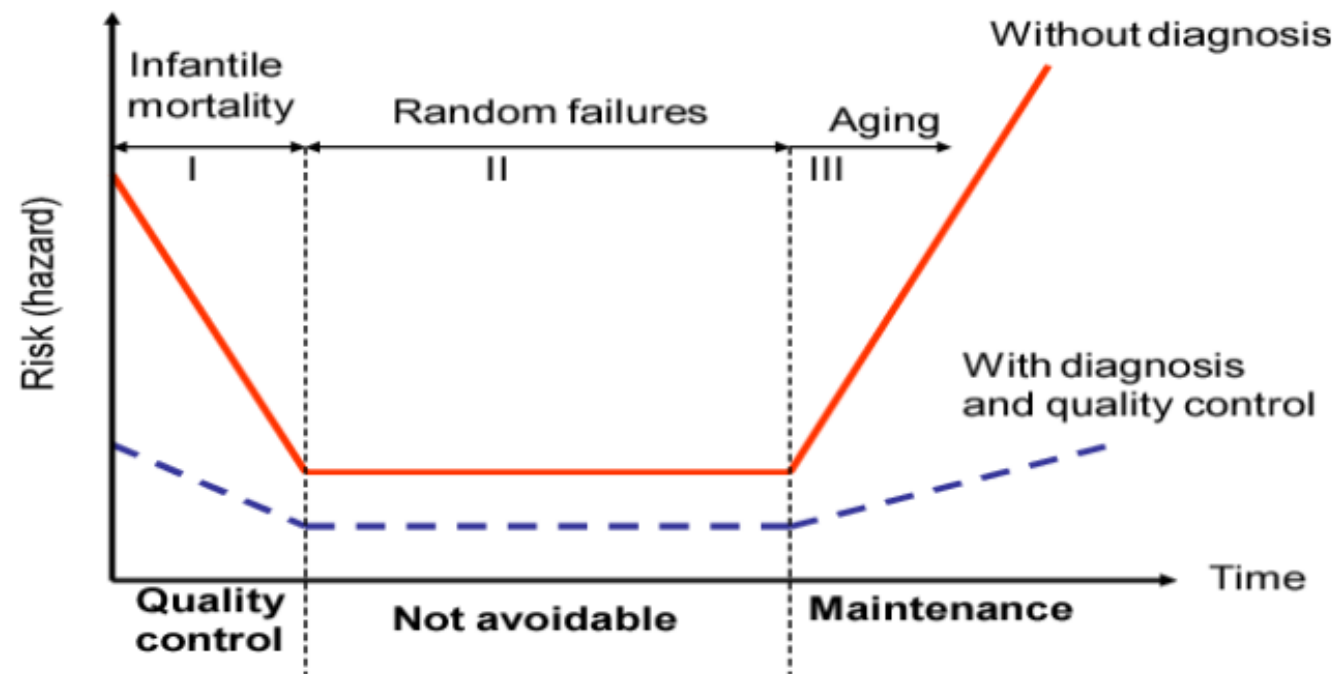
- **Bevezetés**
- Mi a részkisülés?
- Hogyan monitorozzuk a részkisülés?
- Mi a Megger ICMobserver készüléke?
- ICMobserver forgógépekhez
- ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz
- Mi a Megger ICMneo készüléke?
- ICMneo Berendezésekhez és NAF komponensekhez

Egy olyan világban, ahol a **népesség folyamatosan nő**, és egyre **nagyobb az igény az energiatermelésre**, a szállításra és az elosztásra, a villamos hálózat **megbízhatósága** kiemelt fontosságú.

## Kihívások

- Öregedő infrastruktúra és az ehhez kapcsolódó kockázatok (pénzügyi, környezeti, biztonsági, megbízhatósági)
- Új eszközök növekvő költségei és átfutási / gyártási ideje
- Új hálózati igénybevételek (megújuló, teljesítmény áramlás változása, szakaszosság, háborúk...)
- Szakemberhiány

A kockázatok **korai szakaszában** történő felismerésével és a proaktív karbantartás lehetővé tételével támogatjuk az eszköztulajdonosoknak az élettartam meghosszabbításában és a **nem tervezett leállások elkerülésében**.

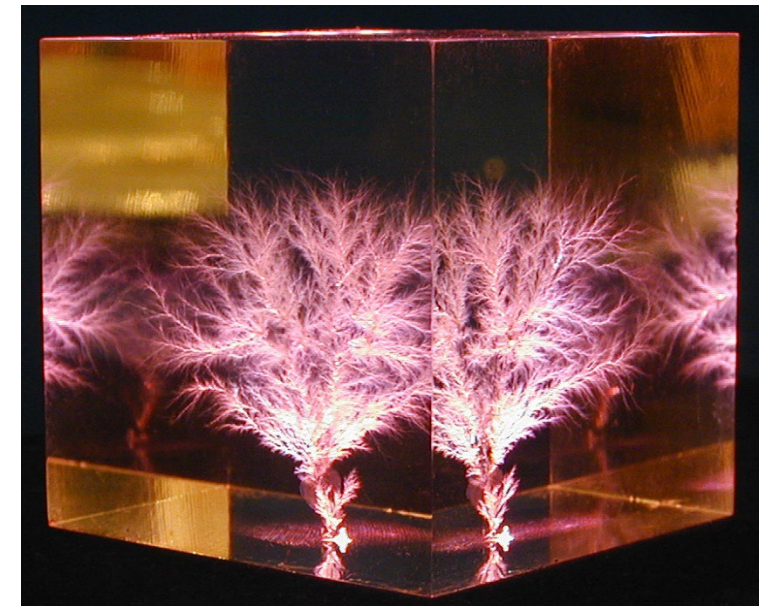
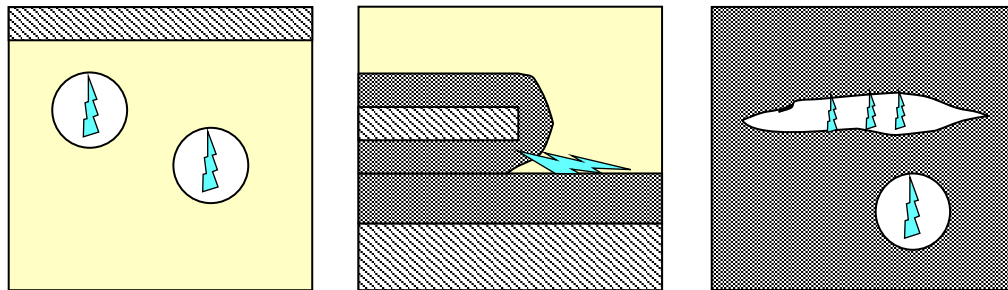


- Bevezetés
- **Mi a részkisülés?**
- Hogyan monitorozzuk a részkisülés?
- Mi a Megger ICMobserver készüléke?
- ICMobserver forgógépekhez
- ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz
- Mi a Megger ICMneo készüléke?
- ICMneo Berendezésekhez és NAF komponensekhez

A részkisülés (RK) egy lokalizált elektromos átütés, amely csak részben hidalja át a vezetők közötti szigetelést, és amely felléphet a vezető mellett vagy attól független helyen is.

Akkor jelentkezik, ha a szigetelőanyagon belüli villamos térerősség meghaladja a szigetelőanyag dielektromos szilárdságát. Az alábbiak jele lehet:

- Gyártási / üzembehelyezési hibák (anyaghibák)
- Tervezési gyenge pontok
- Termikus, vagy mechanikai stressz
- Öregedés...

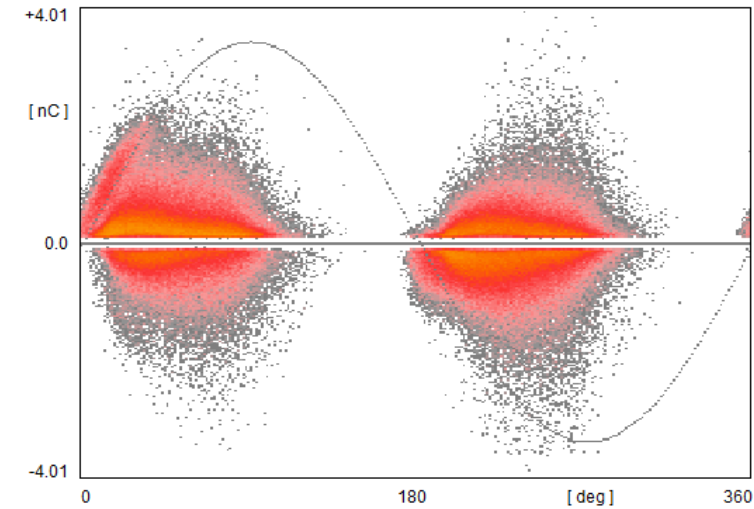


Ref.: Wikipedia, villamos faágasodás

A részkisülések megjelenése egy sérült vagy romló szigetelési rendszer tüneteként vagy eredményeként értelmezhető.



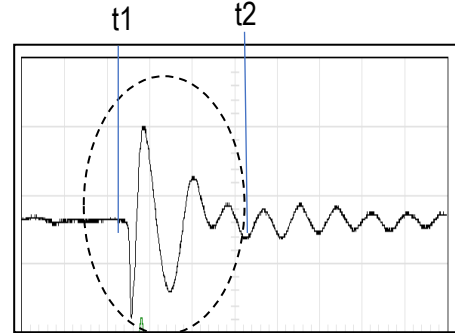
Felületi RK egy sérült átvezetőn



# Átfogó RK monitorozás

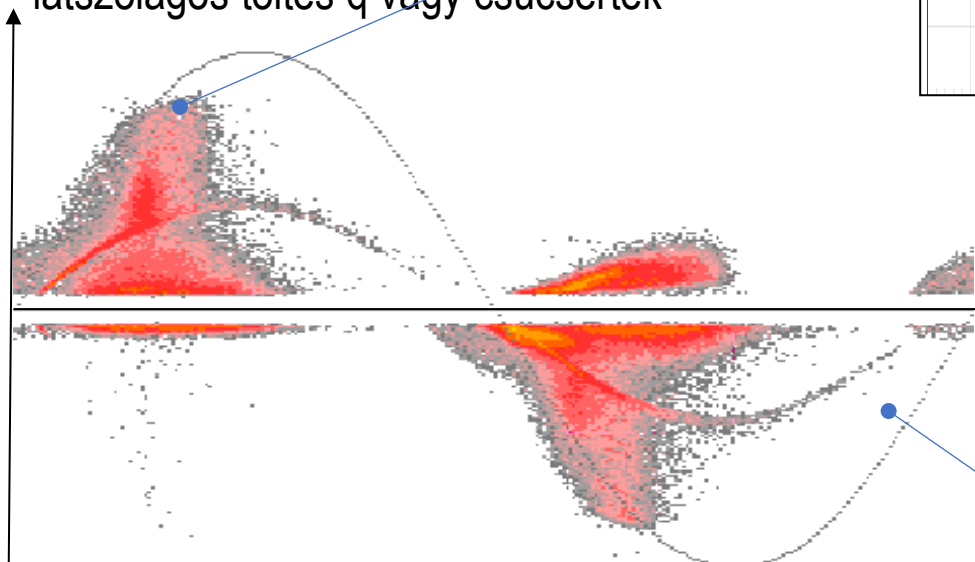
Mi a részkisülés?

$$q = \int_{t1}^{t2} i(t)dt = \frac{1}{R} \int_{t1}^{t2} u(t)dt$$



Y-tengely: Amplitudó  
[pC], [mV], [dBm]

látszólagos töltés q vagy csúcsérték



X-tengely:  
Fázisszög  
0..360°

Z-tengely: RK impulzusok száma  
Szinkódolt megjelenítés

AC szinkron feszültség

Nom	Log
0	0
1 - 1	1 - 2
2 - 2	3 - 4
3 - 2	5 - 8
3 - 3	9 - 16
4 - 4	17 - 32
5 - 4	33 - 64
5 - 5	65 - 128
6 - 6	129 - 256
7 - 7	257 - 512
8 - 8	513 - 1024
9 - 8	1025 - 2048
9 - 9	2049 - 4096
10 - 10	4097 - 8192
11 - 10	8193 - 16384
11 - 11	16385 - 32768
12 - 12	32769 - 65536

- Bevezetés
- Mi a részkisülés?
- **Hogyan monitorozzuk a részkisülés?**
- Mi a Megger ICMobserver készüléke?
- ICMobserver forgógépekhez
- ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz
- Mi a Megger ICMneo készüléke?
- ICMneo Berendezésekhez és NAF komponensekhez

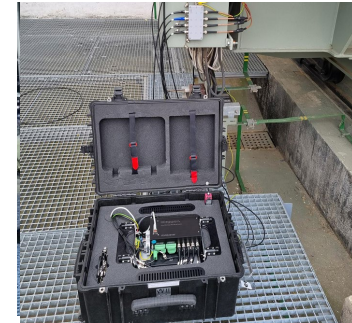
A részkisülés akusztikus, vizuális, elektromos és elektromágneses sugárzást hoz létre.

**Mérési** módok az egyes emissziókhoz:

- Ultrahangos (akusztikus) szenzorok
- RK kamera
- UHF antenna
- Nagyfrekvenciás áramváltó (HFCT)
- Kapacitív csatolás
  - Akár csatoló kondenzátorokon keresztül (forgógépek)
  - Vagy az átvezető C1 kapacitását kihasználva, a mérőkivezetésen és megfelelő adaptereken keresztül.
- Az RK **monitorozás** kapacitív csatolást, UHF antennákat és HF áramváltókat alkalmaz.

Az RK monitorozásnak két megközelítése létezik –  
időszakos és állandó monitorozás

- **Időszakos Online RK monitorozás - hordozható egység periodikus használata az előre telepített csatolókon:**
  - Költséghatékony – egy mérőrendszer több eszközhöz is használható
  - Gyakran alkalmazzák nem kritikus, élettartamuk közepén járó berendezéseknél
  - Fő célja az állapotfüggő karbantartás ütemezésének támogatása
- **Állandó Online RK monitorozás:**
  - A mérőrendszer tartósan egy közeli szekrénybe van telepítve
  - Magasabb beruházás
  - Javasolt az élettartamuk végéhez közeledő kritikus eszközökhöz



- Bevezetés
- Mi a részkisülés?
- Hogyan monitorozzuk a részkisülés?
- **Mi a Megger ICMobserver készüléke?**
- ICMobserver forgógépekhez
- ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz
- Mi a Megger ICMneo készüléke?
- ICMneo Berendezésekhez és NAF komponensekhez

## Mi a Megger ICMobserver készüléke?



- A Megger ICMobserver:

Az új, csúcstechnológiás RK monitorozó megoldás önálló eszközökhöz, mint:

- Teljesítménytranszformátorok
- Forgógépek
- Kábelvégzáról

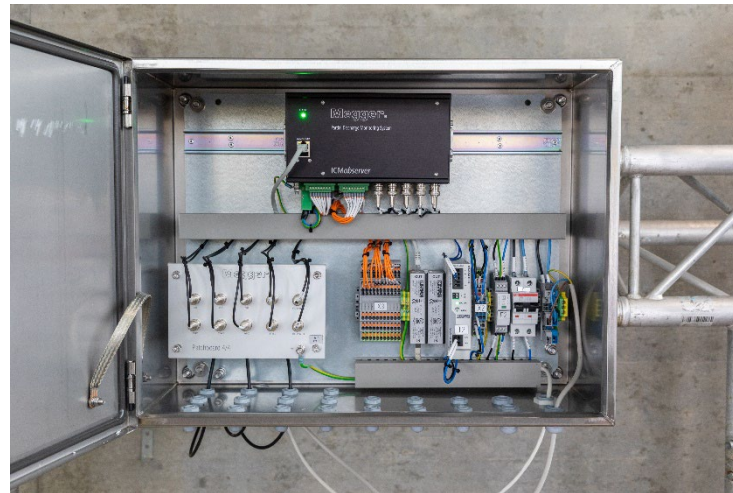


# Átfogó RK monitorozás

## Mi a Megger ICMobserver készüléke?

### Az ICMobserver

- 230 x 109 x 137 mm<sup>3</sup>-es méretével szinte minden helyszíni szekrénybe könnyen beilleszthető
- rendelhető előre összeszerelt szekrényben állandó telepítéshez
- rendelhető IP65 védetségű, hőmérséklet-szabályozott házban időszakos monitorozáshoz
- Robusztus kialakításának köszönhetően kiterjesztett, 70°C-ig terjedő tartománnyal rendelkezik

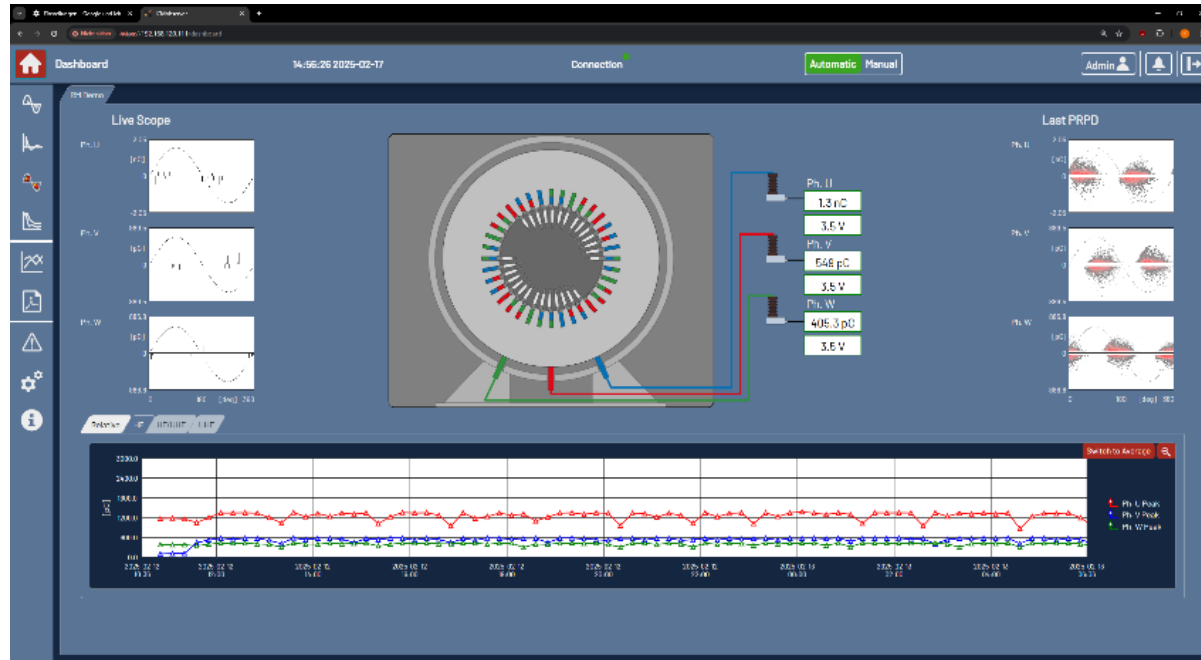


# ICMobserver – Főbb jellemzők

- **4 párhuzamos RK mérőcsatorna:**
  - Jelenleg a piacon lévő leggyorsabb A/D konverterrel rendelkező RK detektor (4 x 14 bit; 250 Msps) a páratlan felbontás és pontosság érdekében
- **Valódi párhuzamos fázishelyes RK adatgyűjtés mind a 4 csatornán**
- **Nagy sebességű feszültségmérés minden csatornán (250 ksps):**  
Szinkronizáció az egyes mérőcsatornákon egyedileg mért nagyfeszültségű jelhez
- **4 az egyben műszer** - minden, ami a monitorozáshoz és a mélyreható elemzéshez kell:
  - **RK érzékelő**
  - **Feszültségmérő**
  - **Spektrum analizátor**
  - **Digitális oszcilloszkóp**
- **Minden bemeneti/kimeneti interfész beépítve:** 4x analóg be/kimenet; IEC61850 vagy DNP3.
- **Minden RK érzékelési módot támogat::**
  - IEC60270 szabványnak megfelelő RK mérés (1 MHz-ig)
  - HF/VHF 30 MHz-ig, szabadon választható központi frekvenciával és sáv szélességgel
  - UHF
  - Akusztikus
- **Flottakezelés:** több ICMobserver egység csatlakoztatható és érhető el egyetlen webes interfészen keresztül



# ICMobserver – új webes interfész szoftver



# Átfogó RK monitorozás

## ICMobserver részletesen

- 250 Msps A/D konverterrel érkeznek a PD mérések páratlan pontosságáért
- Kiterjesztett frekvenciatartomány (30 MHz) és szabadon állítható digitális szűrők
  - mérési frekvencia és
  - hangolható digitális szűrők kHz-es lépésekben
- Minden be/kimeneti interfész gyárilag beépítve (4x AUX IN/OUT; IEC61850 és továbbiak)
- Bővíthető (flotta monitorozás):
  - több ICMobserver egység összevonása egy webes hozzáférési pont alá
- 4-csatornás digitális oszcilloszkóp az időtartománybeli elemzéshez és akusztikus RK lokalizációhoz

## Mi a Megger ICMobserver készüléke?

RK bemeneti csatornák	4x, 14 bit, bipolar, 250 Msps
Feszültség-szinkron bemeneti csatornák	4x, 12 bit, bipolar, 250 kpsps
RK bemeneti sávszélesség	10 kHz... 30 MHz;
Hangolható RK sávszélesség	9 kHz ... 1 MHz
Segéd be / kimenetek	4x, 4 - 20 mA or 0 – 10 V
Hőmérséklettartomány / PDMAR500-al	10 °C ... 70 °C (nem kondenzálódó) / -25 °C ... 85 °C
Megfelelősségi nyilatkozatok (EMI/EMC, Rezg., Hőm.,...)	IEC60270, IEC61010, IEC61326, IEC60068
RK eredmény adattárolás (eszközön)	128 GB; megközelítőleg 5...7 év;
Interfész	IEC61850, dokum. API, RS485 (Modbus), RS232
Csatlakoztathatóság	LAN, Webszerver
Mért értékek	pC, mV, dBm, dBμV (kizárólag UHF módban)
Jelző és figyelmeztető algoritmusok	Trend, Mintázat, esemény, NO/NC huzalozott I/O-k
Kapuzott bemenetek	igen

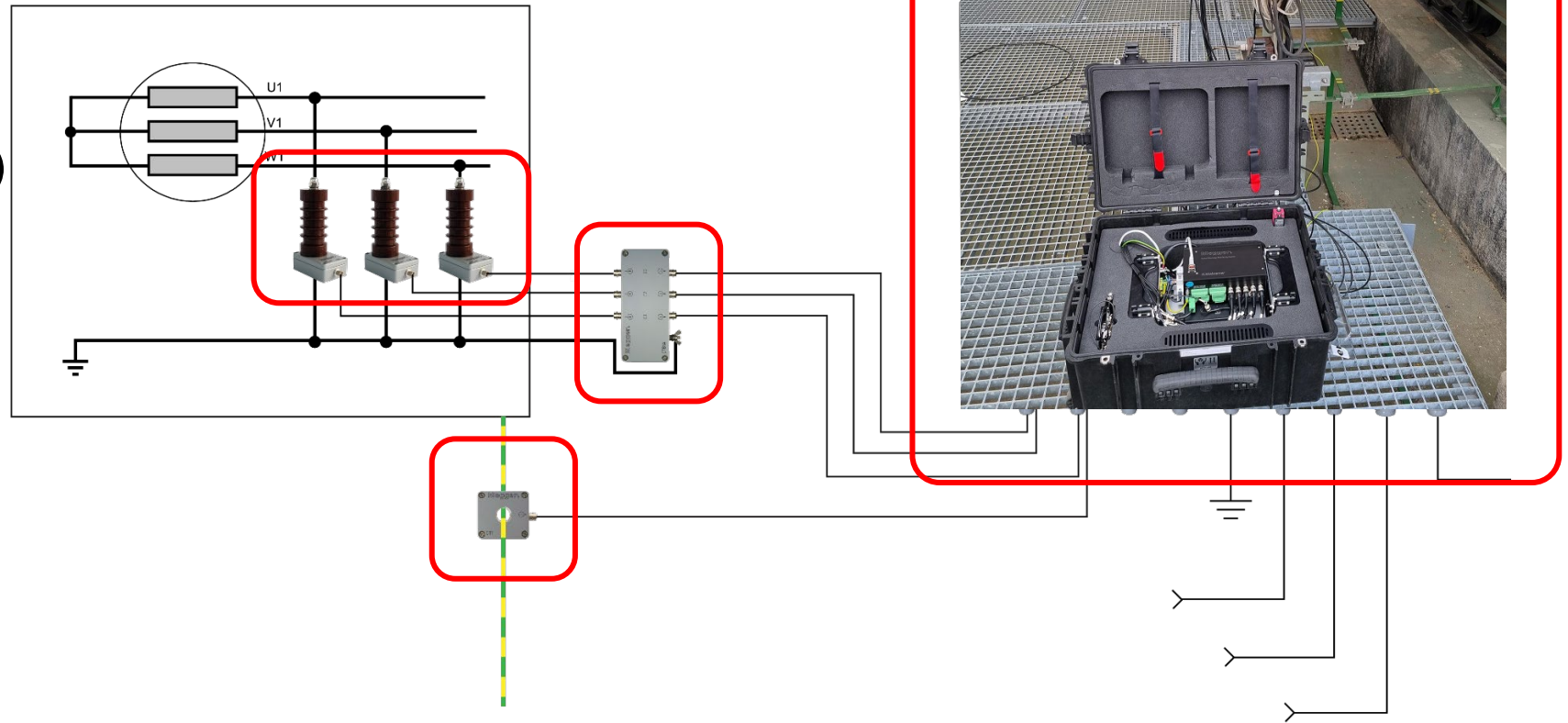
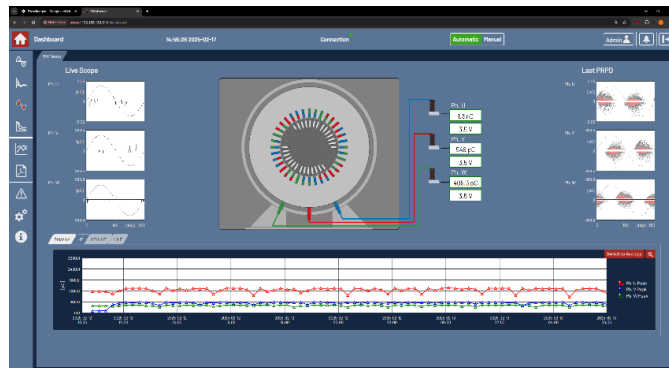
- Bevezetés
- Mi a részkisülés?
- Hogyan monitorozzuk a részkisülés?
- Mi a Megger ICMobserver készüléke?
- **ICMobserver forgógépekhez**
- ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz
- Mi a Megger ICMneo készüléke?
- ICMneo Berendezésekhez és NAF komponensekhez

# Átfogó RK monitorozás

ICMobserver forgógépekhez

## Rendszeráttekintés

- 3x Csatolókkondenzátor
- 1x Csatlakozódoboz
- 1x ICMobserver
- 1x Áramváltó (opcionális)

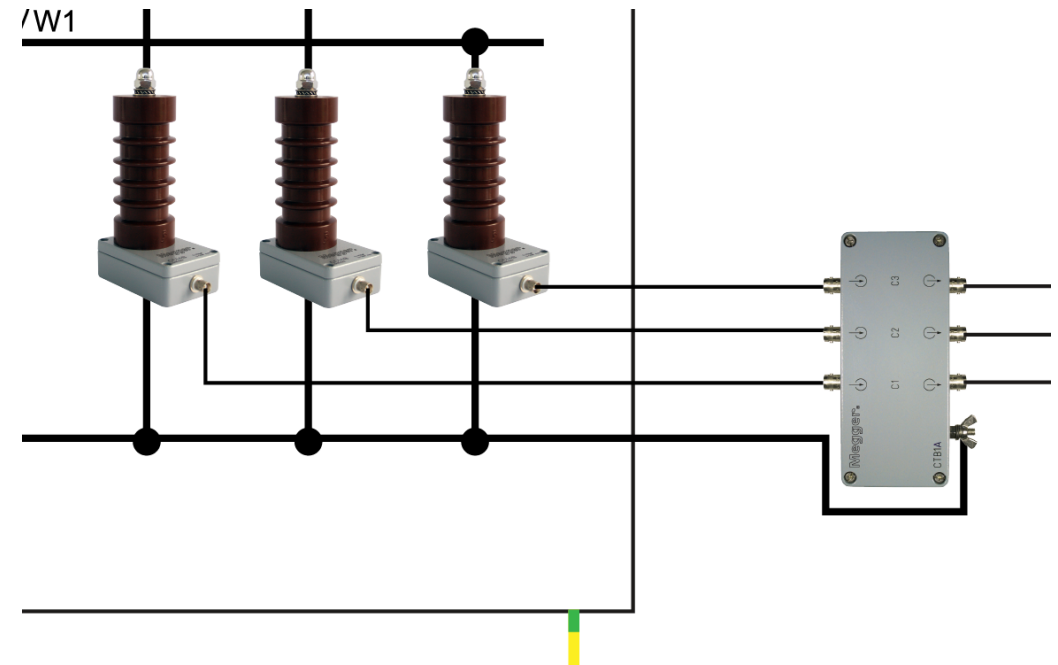


A csatolókondenzátorokat és a kivezető dobozt üzemszünet alatt kell telepíteni

- A csatolókondenzátorok a gyűjtősínre csatlakoznak
- A kivezető doboz biztonságos csatlakozási pontot biztosít a gép üzemelése közben

Kétlépcsős megközelítés lehetséges

- Először időszakos monitorozás vagy eseti teszt (ICMneo-val vagy ICMobserverrel)
- Állandó monitorozás a későbbi szakaszokban





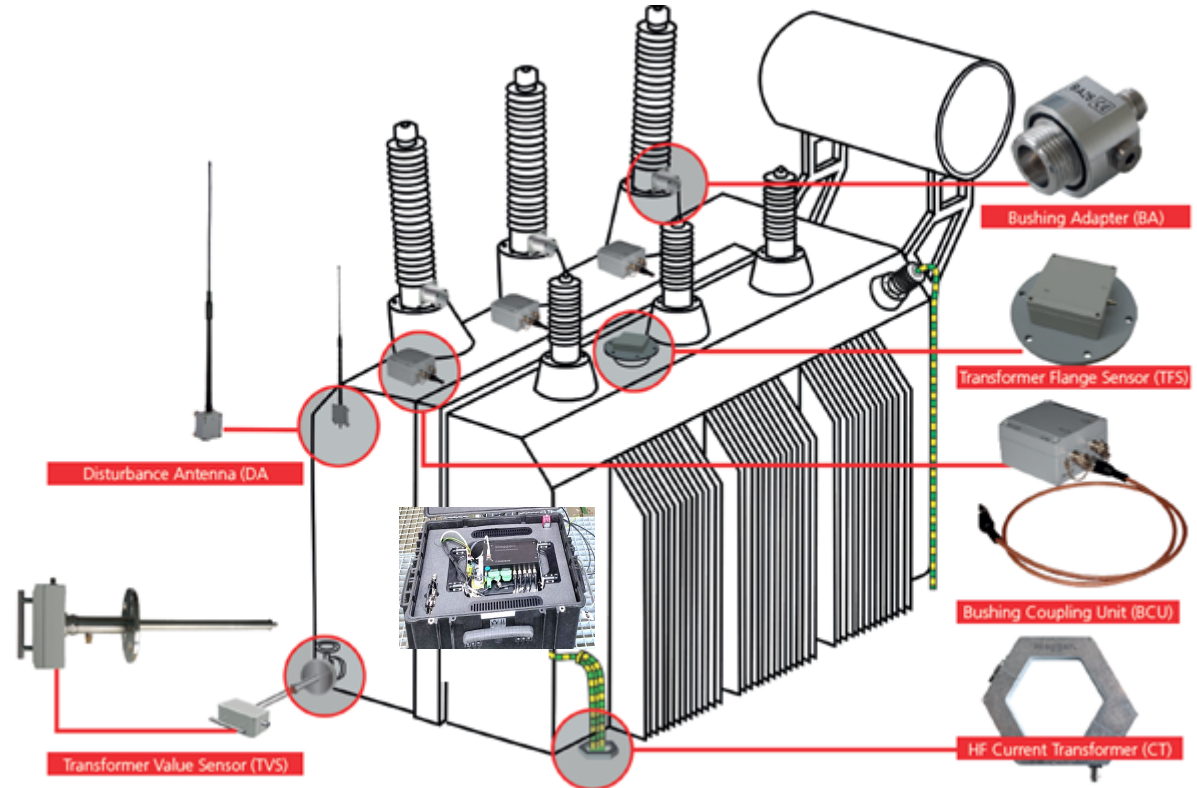
- Bevezetés
- Mi a részkisülés?
- Hogyan monitorozzuk a részkisülés?
- Mi a Megger ICMobserver készüléke?
- ICMobserver forgógépekhez
- **ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz**
- Mi a Megger ICMneo készüléke?
- ICMneo Berendezésekhez és NAF komponensekhez

# ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz

## ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz

Teljesítménytranszformátorok esetén több lehetőség létezik az RK monitorozásra

- Az átvezetők mérőkivezetésének használata
- UHF karima- és szelepszenzorok használata
- Áramváltók csatlakoztatása a földelésekre
- Opcionális zavarászűrő antennák a zajelnyomáshoz

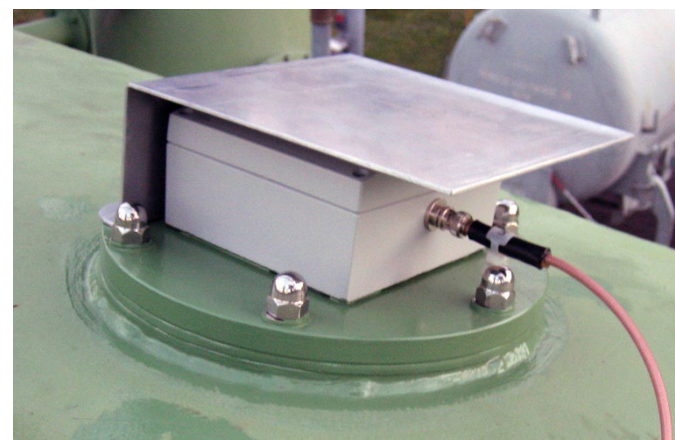
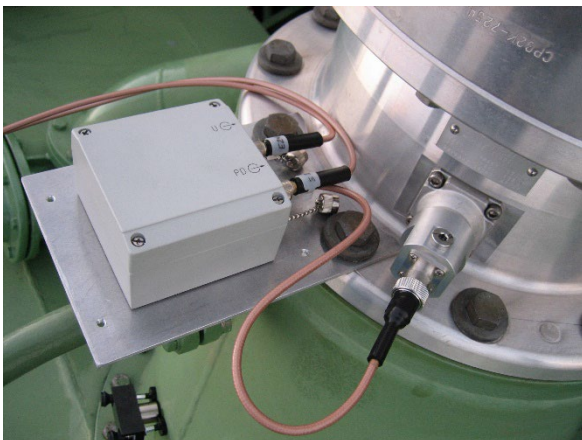


# ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz

## ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz

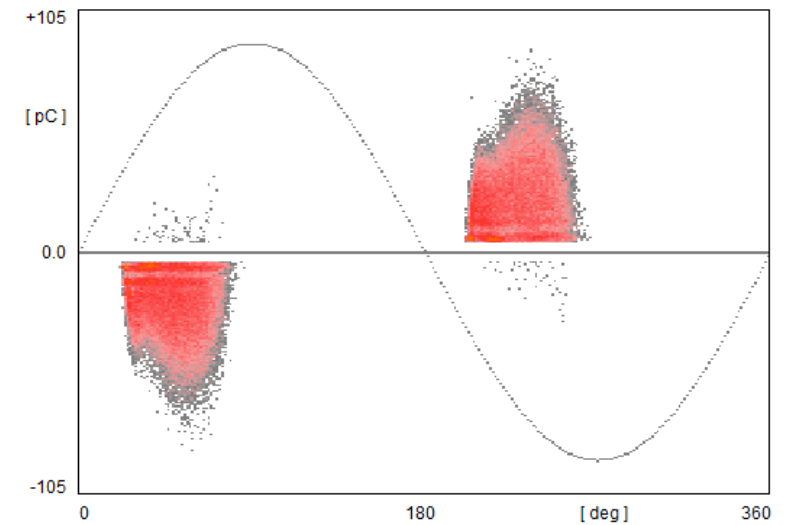
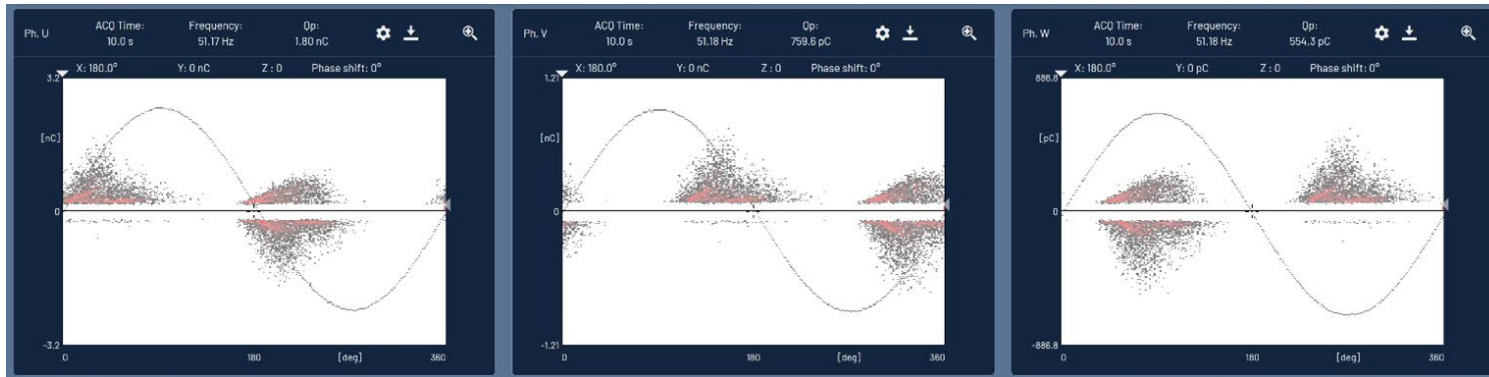
Ezen eszközök használata a kritikusságtól és a rendelkezésre álló lehetőségektől függ

- Transzformátor RK monitorozáshoz nincs „egy kaptafára” készült megoldás
- Megoldásokat kínálunk a transzformátor monitorozására az alábbiakon keresztül:
  - Mérőkivezetések
  - Leeresztő szelepek
  - Karimák / búvónyílások
  - Áramváltók
- **A Megger képes kiértékelni a legjobb megoldást az Ön helyszíni adottságaihoz**



### Az ICMobserverrel végzett transzformátor monitorozás előnyei

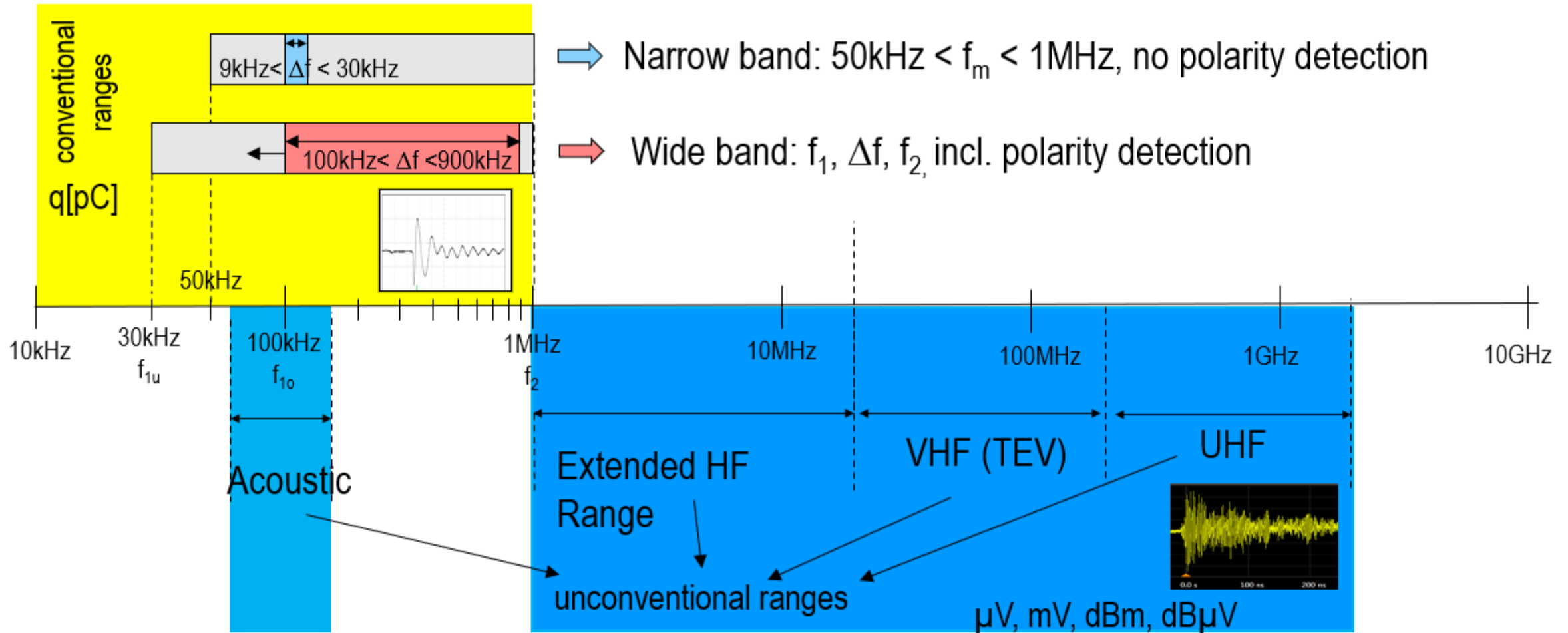
- Minden transzformátor RK monitorozási módszert támogat
- Lehetővé teszi a mérőkivezetésen keresztüli HF monitorozást a leeresztő szelepen keresztüli UHF monitorozással párhuzamosan
- Az ICMobserver fejlett jelfeldolgozása
  - Tervezéséből adódó nagyobb érzékenység
  - Megbízható polaritás-információ még helyszíni körülmények között is
    - Így szétválaszthatók az **átvezető** problémák
    - a **tekerccselési** problémáktól



- Bevezetés
- Mi a részkisülés?
- Hogyan monitorozzuk a részkisülés?
- Mi a Megger ICMobserver készüléke?
- ICMobserver forgógépekhez
- ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz
- **Mi a Megger ICMneo készüléke?**
- ICMneo Berendezésekhez és NAF komponensekhez

# Mért jelek

## IEC 60270 limitations and comparison of measurement frequencies

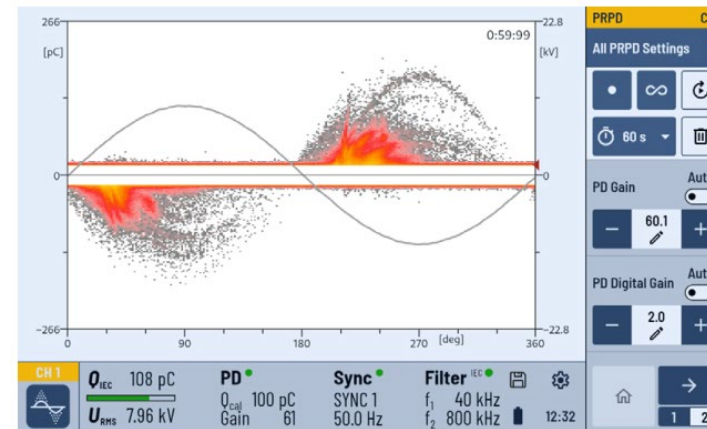


# Modern és hordozható PD diagnosztika

Miért pont az ICMneo?

Az ICMneo egy hordozható, modern platformot biztosít az RK mérésekhez, bemutatva a Megger széleskörű szakmai tapasztalatát és innovációs képességét.

1. Önálló és hordozható vizsgálati megoldás
2. Rendkívül rugalmas rendszer
3. Intuitív és felhasználóbarát interfész
4. Költséghatékony és jövőálló befektetés
5. Univerzális alkalmazhatóság különböző eszközöknél
7. Gyorsabb és megbízhatóbb diagnosztika



# Modern és hordozható RK diagnosztika

---

Az ICMneo lehetővé teszi a tesztmérnökök és szerviztechnikusok számára, hogy időt takarítsanak meg és maximalizálják a kényelmet az RK vizsgálatok során nagy- és középfeszültségű eszközök és komponenseknél. A rendkívül intuitív felhasználói felület a robusztus hardverrel kombinálva pontos és sokoldalú RK méréseket biztosít – tökéletes laboratóriumi és helyszíni alkalmazásokhoz egyaránt.

## Kihívások

- Öregedő infrastruktúra: Kritikus igény a szigetelésromlás korai azonosítására a pénzügyi, környezeti és biztonsági kockázatok megelőzése érdekében
- Eszközköltségek: Az új eszközök növekvő költsége és átfutási ideje
- Szakemberhiány: A szakképzett munkaerő hiánya

# Modern és hordozható PD diagnosztika

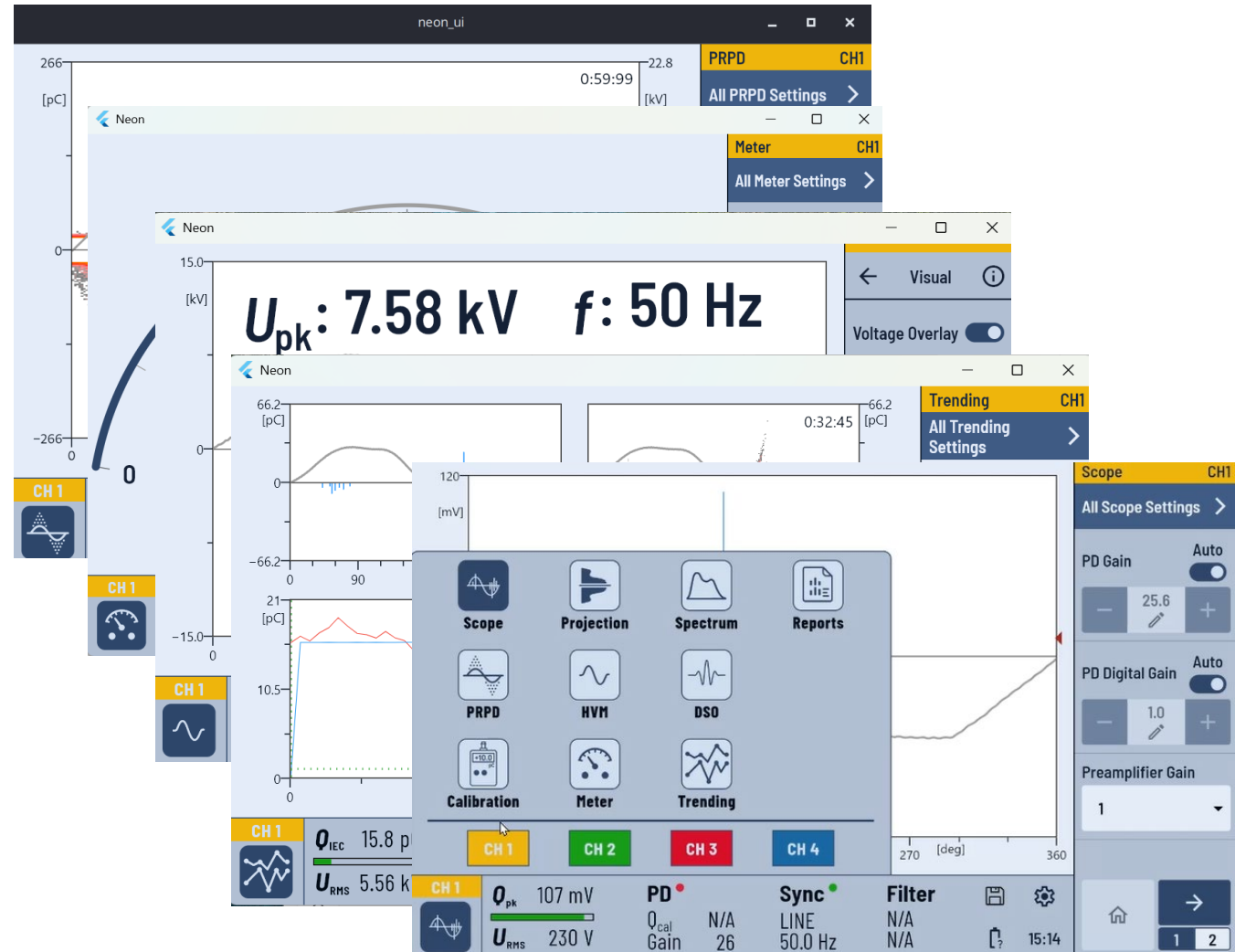
## LEGFONTOSABB ELŐNYÖK

- Berendezéshibák és rendszerleállások megelőzése a szigetelési hibák korai azonosításával
- Minőségbiztosítási követelmények teljesítése
- Rugalmas konfigurálhatóság minden berendezéstípushoz a cserélhető tartozékoknak köszönhetően
- Önálló üzemű, akkumulátoros készülék érintőképernyős kezeléssel, akár ötórás működési idővel

## TOVÁBBI JELLEMZŐK

Az ICMneo sokoldalú RK-mérőberendezésként az alábbi funkciókat és opciókat kínálja:

- Akkumulátoros üzem akár 5 órán keresztül
- 4-csatornás, valós idejű, párhuzamos mérés
- RK-spektrumanalízis
- Nagyfeszültség-mérés
- 5 Hz–510 Hz tartományú szinkronizációs frekvencia
- DAKKS-kalibrált feszültségmérés
- Hatékony zajkapuzás fázisstabil vagy fázisfüggetlen zajok kiszűrésére
- Nagy felbontású, fázisfelbontású részkisülés-mintázatok (PRPD)



# Modern és hordozható RK diagnosztika

## MŰSZAKI ADATOK

### ÜZEMI JELLEMZŐK

Hálózati tápfeszültség	100...240 V AC, 50/60 Hz
Vonalbiztosító	2 A lomha biztosító
Teljesítményigény	Max. 100 W
Akkumulátoros üzemidő	Akár 5 óra
Akkumulátor töltési idő	2 óra (80%), 3 óra (100%)
Akkumulátor típusa	97,9 Wh Li-Ion
Kijelző mérete	152 x 91 mm
Kijelző felbontása	800 x 480 pixel
Kezelés	Érintőképernyő és forgatógomb
Üzemi hőmérséklet	-20...45 °C (nem kondenzálódó) 0...35 °C (töltés közben)
Mérőcsatornák száma	4 (RK), 4 (szinkron)
Bemeneti impedancia	50 Ω vagy 1 kΩ (szoftveresen választható)
Bemeneti érzékenység	< 100 μVeff / 0,1 pC (előerősítők nélkül)
Alsó analóg frekvenciahatár (-6 dB)	30 kHz
Analóg aluláteresztő szűrő (-6 dB)	1, 2, 3, 4, 5, 10, 30 MHz (szoftveresen választható)
Erősítési tartomány	1...1000 vagy 0,05...50 belső csillapítóval
A/D átalakító	14 bites (bipoláris), 200 MS/s
Kapuzási módok	Analóg vagy digitális ablakos kapuzás, legfeljebb három ablakkal

Kalibrációs módok	Normál és adaptív
Előfeldolgozó egységekkel való kompatibilitás	Megger előerősítők és jelfeldolgozó egységek, például: RPA1-sorozat, RPA2-sorozat, RPA3-sorozat, RPA4, valamint az FCU2
Kijelzési módok	Oszilloszkóp, projekció, spektrumanalízis, jelentések, RK-mintázat, NAF-mérés, DSO, kalibráció, mérőműszer, trendelemzés

### KÉSZÜLÉKHÁZ

Védettség	IP65 (zárt állapotban), IP20 (nyitott állapotban)
Csatlakozók	10x BNC, aljzat kivétel: CH1...CH4 (RK-bemeneti csatornák) SYNC1...SYNC4 (szinkronizációs csatornák) TTL GATE, TTL SYNC
Földelőcsatlakozó	M5 csavar
Kommunikációs interfészek	USB (USB-A), TCP/IP (RJ45)
Méret (Sz x Mé x Ma)	314 x 285 x 185 mm (zárt állapotban) 314 x 342 x 393 mm (nyitott állapotban)
Súly	4,6 kg

### STANDARD RK-ÜZEMMÓD (IEC 60270)

Alsó vágási frekvencia (-6 dB)	30 kHz ... 990 kHz
Felső vágási frekvencia (-6 dB)	130 kHz ... 1 MHz

### TELJES SÁVSZÉLESSÉGŰ ÜZEMMÓD

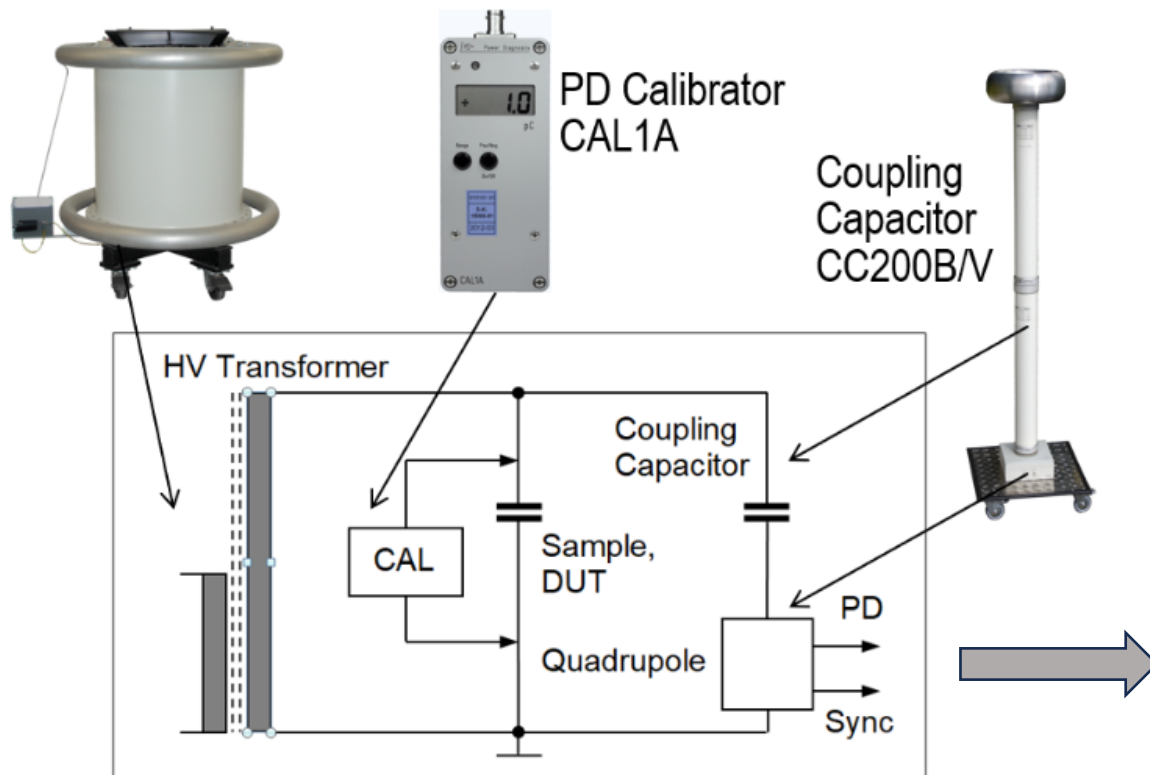
Középfrekvencia	30 kHz ... 30 MHz
Sávszélesség	9 kHz ... 900 kHz

## Műszaki adatok



- Bevezetés
- Mi a részkisülés?
- Hogyan monitorozzuk a részkisülés?
- Mi a Megger ICMobserver készüléke?
- ICMobserver forgógépekhez
- ICMobserver teljesítménytranszformátorokhoz
- Mi a Megger ICMneo készüléke?
- **ICMneo Berendezésekhez és NAF komponensekhez**

# Modern és hordozható RK diagnosztika



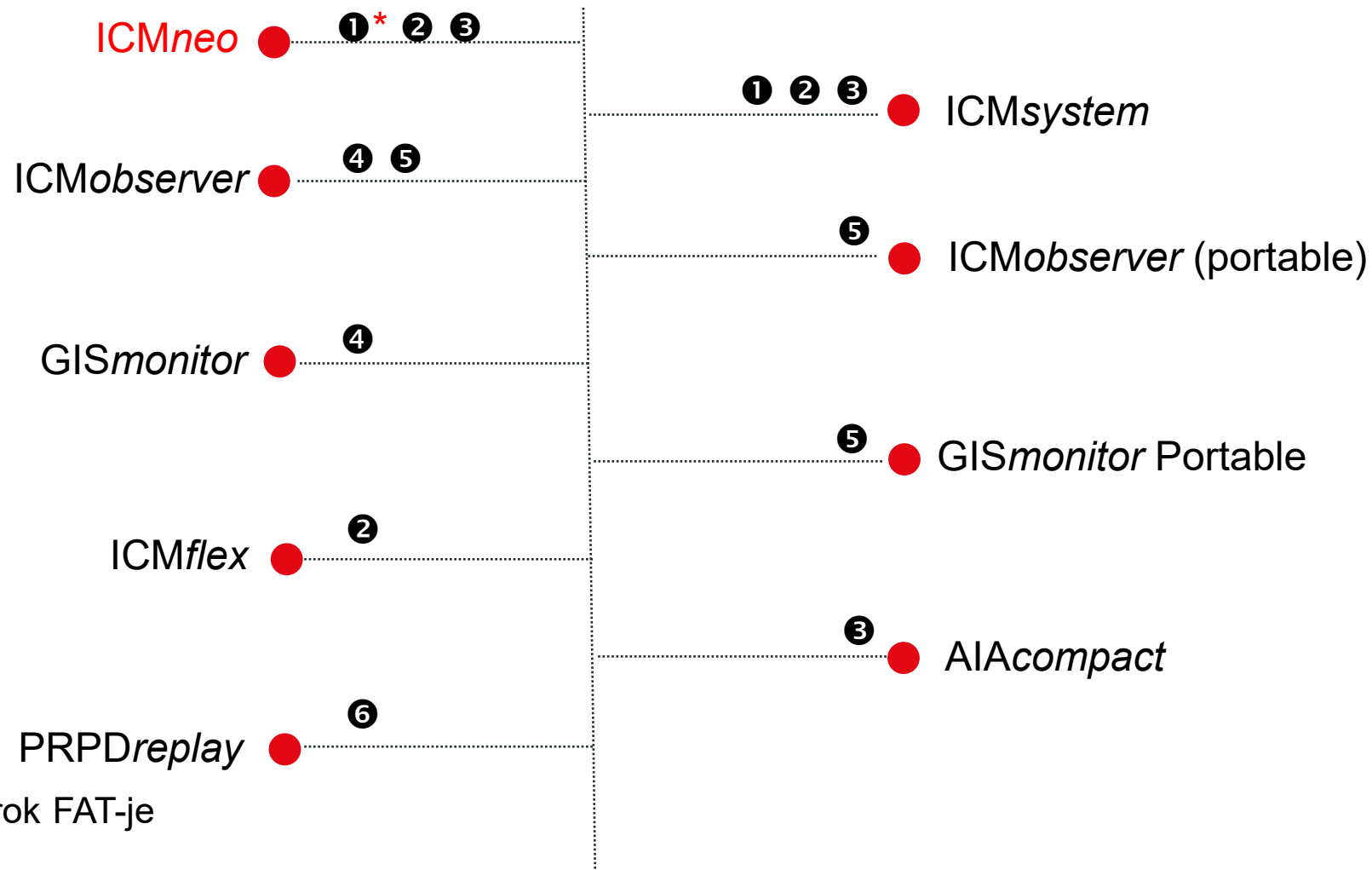
# Modern és hordozható RK diagnosztika

- Az *ICMneo* adatgyűjtő egység
- *ICMneo* kábelkészlet
- Négypólusok vagy csatolókonkondenzátorok, pl. CC100B/V
- HFCT-k és BA + BCU (helyszíni online alkalmazásokhoz)
- Előerősítők – RPA1 vagy RPA2 sorozat
- PD kalibrátor – CAL1 sorozat



# A termékportfóliónkkal a legkülönbözőbb igényeket tudjuk lefedni

- ❶ Minőségbiztosítás & minőségellenőrzés (e.g. FAT)
- ❷ On-site offline tesztelés
- ❸ On-site online tesztelés
- ❹ Állandó monitorozás
- ❺ Időszakos monitorozás
- ❻ Oktatás / bemutató



\*Kivéve a teljesítménytranszformátorok FAT-je  
(→ICMsystem)

**Köszönöm a Figyelmet!**

**Megger Hungária Kft.**

1027 Budapest, Vitéz u. 14/a.

Telefon/FAX: +36 1 214-2512

Mobil: +36 20 9654-297

E-mail: [info@megger.hu](mailto:info@megger.hu)

[www.megger.hu](http://www.megger.hu)

**Megger<sup>®</sup>**

