



diagnostics

Roncsolásmentes részleges kisülés diagnosztika



Tevékenységeink

1. Roncsolásmentes helyszíni diagnosztikai vizsgálatok

- Generátorok
- Transzformátorok
- Túlfeszültségvezetők
- Mérőváltók
- Kábelek (olaj-papír és műanyag szigetelésűek)
- UV-, és infrakamerás vizsgálatok



2. Szigetelésdiagnosztikai konferencia

3. Szigetelésdiagnosztikai szakértői rendszerek



4. Szigetelésdiagnosztikai műszerek értékesítése



5. Transzformátor próbatermek komplett kivitelezése





1. Roncsolásmentes helyszíni szigetelésdiagnosztikai vizsgálatok

Alállomási berendezések vizsgálata

(Transzformátorok, mérőváltók, átvezető szigetelők, stb.)

- 50 Hz-es tangens delta mérés
- 50 Hz digitalizált részkisülés mérés, akár helyszíni gerjesztéssel
- FRA transzformátortekercsek vizsgálatára (Traftek)
- Nagy áramú ellenállás mérés
- Áttételmérés
- Túlfeszültséglevezetők szivárgó áramának és veszteségének mérése
- Visszatérő feszültség mérése (RVM)

Kábelek vizsgálata

- 50 Hz-es tangens delta mérés
- 50 Hz-es digitalizált részkisülés mérés
- Visszatérő feszültség mérése (RVM)
- Szigetelési ellenállás mérése
- **Részkisülés mérés oszcilláló hullámmal a szigetelés hibáinak helymeghatározására**
- **50 Hz-es részkisülés monitoring**



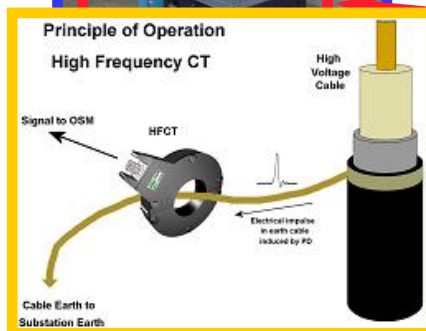
Elvárások az alkalmazandó módszerekkel szemben:



- **roncsolásmentes**
- **a hiba helye legyen meghatározható**
- **a szigetelés általános állapotáról is adjon információt**
- **a normál üzemi körülményeknek megfelelő eredményt adjon**



Rendelkezésre álló módszerek



- 50Hz, részlegeskisülés-mérés, rezonanciás berendezéssel
- 0.1Hz, $\text{tg}\delta$, PD
- Mások: visszatérő feszültség, relaxációs áram, PI, TC, DD, stb.
- Részlegeskisülés- és $\text{tg}\delta$ -mérés oszcilláló hullámmal
- Online részleges kisülés mérés



diagnostics

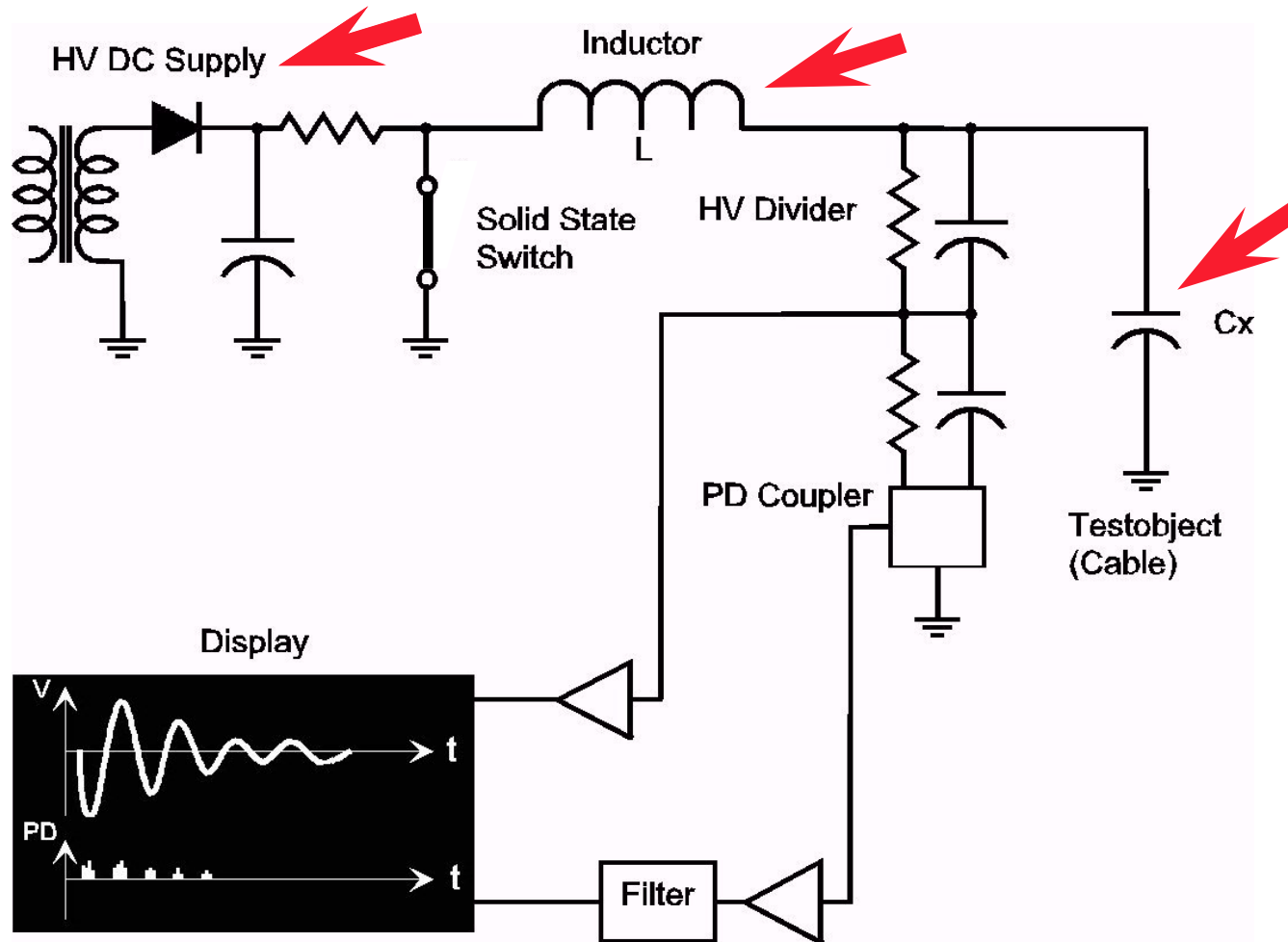
1. OWTS[®] Oscillating Wave Test System



**Részlegeskisülések mérése oszcilláló
feszültséggel**



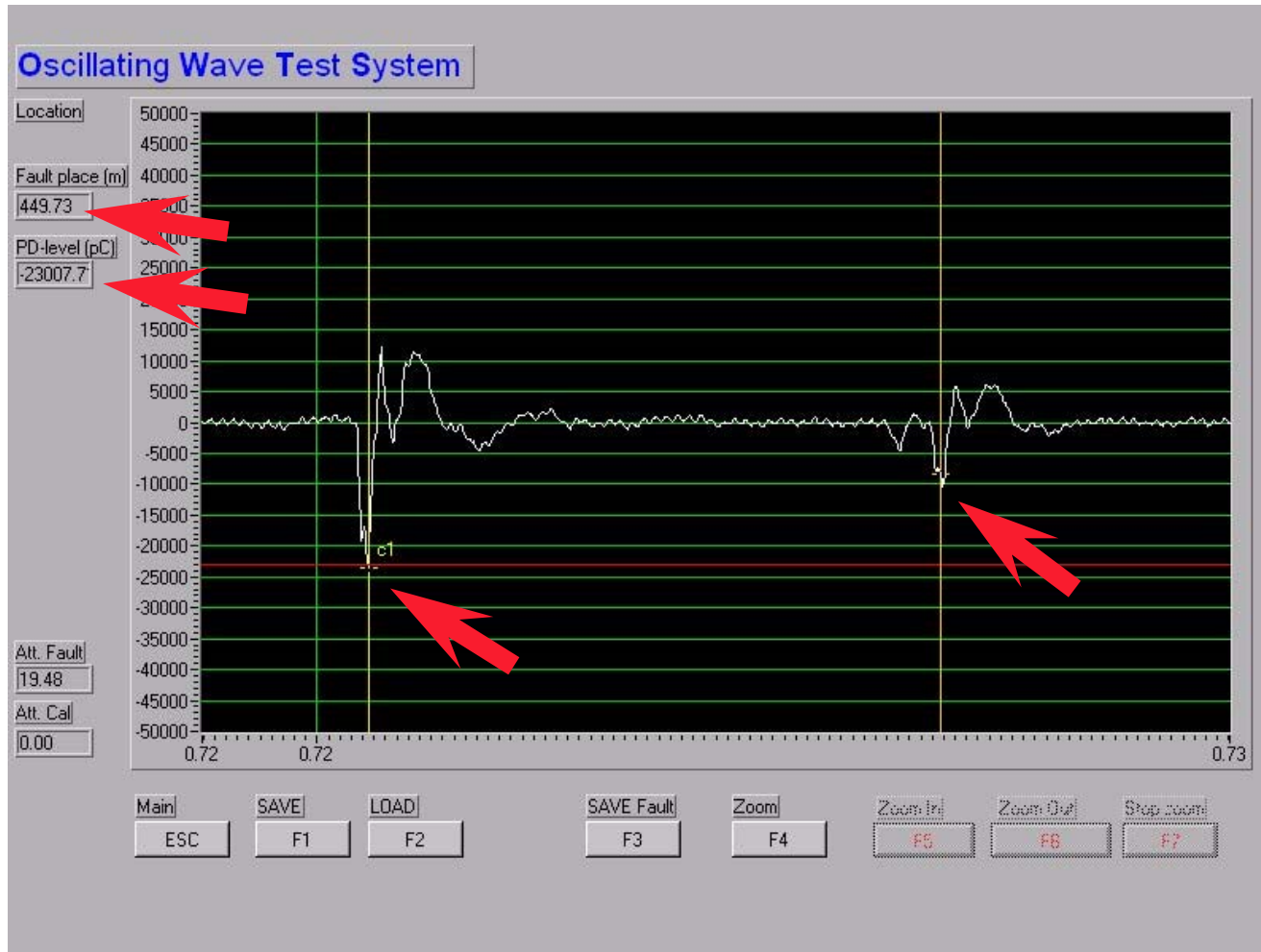
Az OWTS[®] működési elve





OWTS[®] PD helymeghatározás

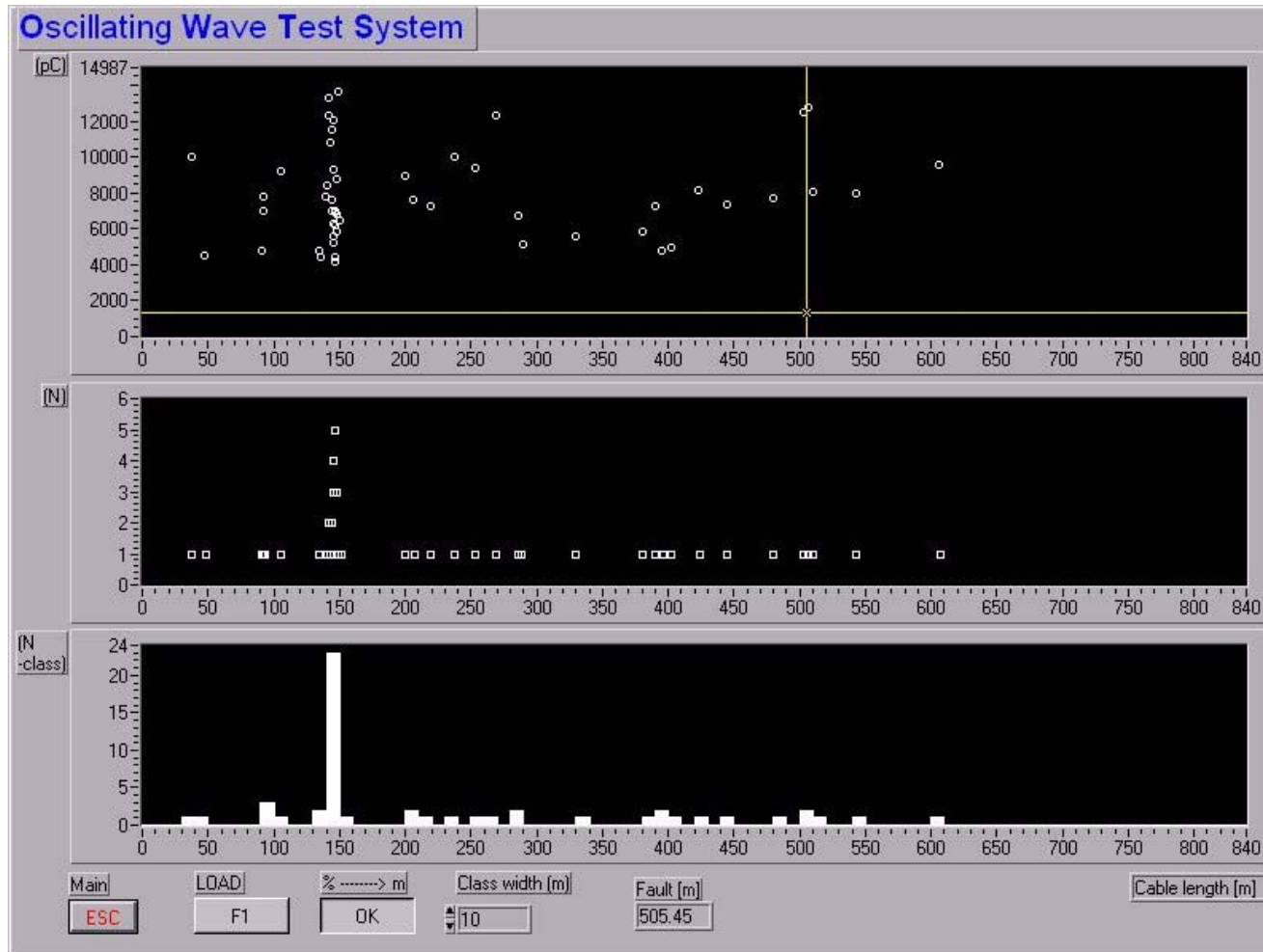
field test 840 m 10 kV paper / oil power cable 12 kV applied





diagnostics

OWTS[®] Részkisülés térkép





Határértékek

On-line PD Testing

"PD?.....Or Not PD?"
That is the Question"

MV Cables – PD Level Guidelines

PILC	0 pC – 2500 pC	Discharge within acceptable limits
	2500 pC – 5000 pC	Some concern, monitoring recommended
	5000 pC – 7000 pC	Some concern, regular monitoring recommended
	> 7000 pC	Major concern, locate PD and then repair or replace

XLPE	0 pC – 250 pC	Discharge within acceptable limits
	250 pC – 350 pC	Some concern, monitoring recommended
	350 pC – 500 pC	Some concern, regular monitoring recommended
	> 500 pC	Major concern, locate PD and then repair or replace

MV Switchgear - PD Level Guidelines

Solid Insulated Switchgear	
0 dB – 15 dB	Discharge within acceptable limits
15 dB – 25 dB	Some concern, monitoring recommended
25 dB – 35 dB	Some concern, regular monitoring recommended
> 35 dB	Major concern, locate PD and then repair or replace

Air Insulated Switchgear	
0 dB – 10 dB	Discharge within acceptable limits
10 dB – 15 dB	Some concern, monitoring recommended
15 dB – 30 dB	Some concern, regular monitoring recommended
> 30 dB	Major concern, locate PD and then repair or replace

MV Cable Accessories - PD Level Guidelines

PILC	XLPE
0 – 4000 pC	0 – 500 pC
4000 pC – 6000 pC	500 pC – 1000 pC
6000 pC – 10000 pC	1000 pC – 2,500 pC
> 10000 pC	> 2,500 pC

IPEC Engineering Ltd & IPEC High Voltage Ltd
 Empress Business Centre
 380 Chester Road
 Manchester M16 9EA UK
 Tel: +44(0)161 877 6142
 Fax: +44(0)161 877 6139
www.ipeceng.com
www.ipechv.co.uk

Rotating HV Machines - PD Level Guidelines

Assessment	PD in Slot Section	PD in End Windings
New/Excellent	<2000pC	<2000pC
Good	2000 to 4000 pC	2000 – 4000 pC
Average	4000 – 10000 pC	4000 – 10000 pC
Still Acceptable	10000 – 15000 pC	10000 – 15000 pC
Probable Inspection	15000 – 20000 pC	15000 – 30000 pC
Problem/Unreliable	> 20000 pC	> 30000 pC

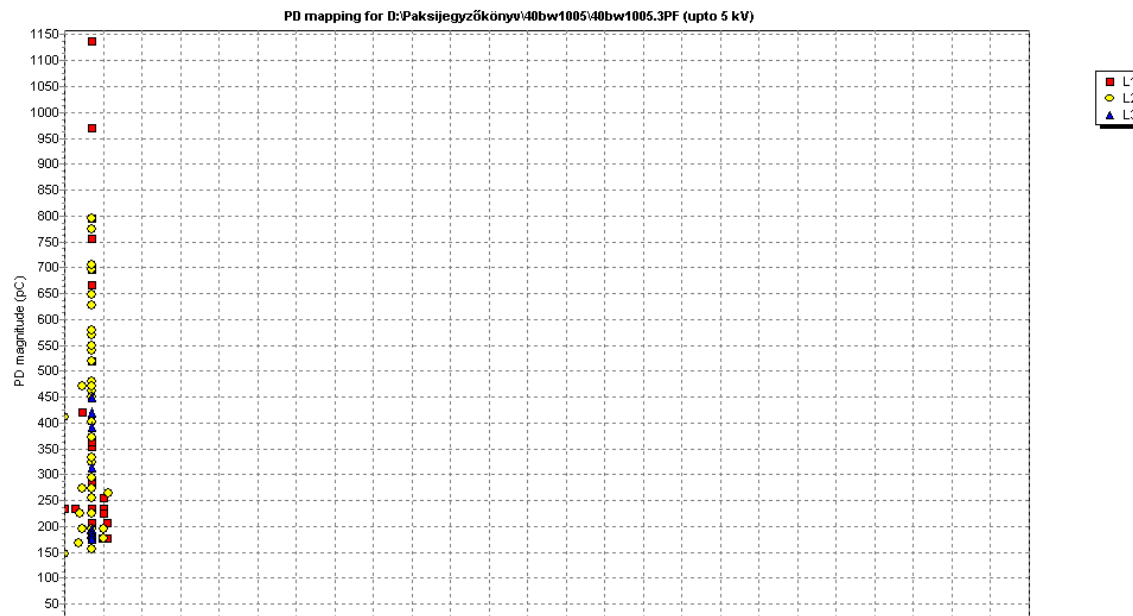
* All Levels are *Guideline* Only – if in doubt please contact IPEC via e-mail: info@ipeceng.com



	L1 (zöld)	L2 (sárga)	L3 (piros)
U (gyújt) [kV]	3,3	2,8	3,3
PD-szint 1,8 kV-on [pC]	-	-	-
PD-szint 3,6 kV-on [pC]	1150	800	450
PD-szint 5,4 kV-on [pC]	4400	5500	5200
PD-szint 7,2 kV-on [pC]	X	X	X

A feszültségek effektív értékek!

Részkisülés térkép 3,6 kV-on:





diagnostics





A mérés helye:
A mérés időpontja: 2002. május 07.
A mérési oldal azonosítója:.....
Kábel megnevezése:
Kábel típusa: SZAMkrkKVM 3×120
Kábelhossz: 500 m
Üzemi feszültség: 3,6/6 kV
A megrendelő képviselője:
Mérőszemélyzet:
.....

Mérőműszer: Tettex gyártmányú oszcilláló hullámú részkisülés mérő (Tettex-9150 OWTS)
Mérőfeszültség: 1,8; 3,6; 5,4; 7,2 kV_{effektív}
Mérési eredmények:
Kapacitás: 0,25 µF
Vizsgáló feszültség frekvenciája: 394 Hz

	L1 (zöld)	L2 (sárga)	L3 (piros)
U (gyújt) [kV]	>5,4	>5,4	>5,4
PD-szint 1,8 kV-on [pC]	-	-	-
PD-szint 3,6 kV-on [pC]	-	-	-
PD-szint 5,4 kV-on [pC]	-	-	-
PD-szint 7,2 kV-on [pC]	X	X	X

A feszültségek effektív értékek!!

Értékelés:



	L1 (zöld)	L2 (sárga)	L3 (piros)
U (gyújt) [kV]	>5,4	>5,4	>5,4
PD-szint 1,8 kV-on [pC]	-	-	-
PD-szint 3,6 kV-on [pC]	-	-	-
PD-szint 5,4 kV-on [pC]	-	-	-
PD-szint 7,2 kV-on [pC]	X	X	X

A feszültségek effektív értékek!!

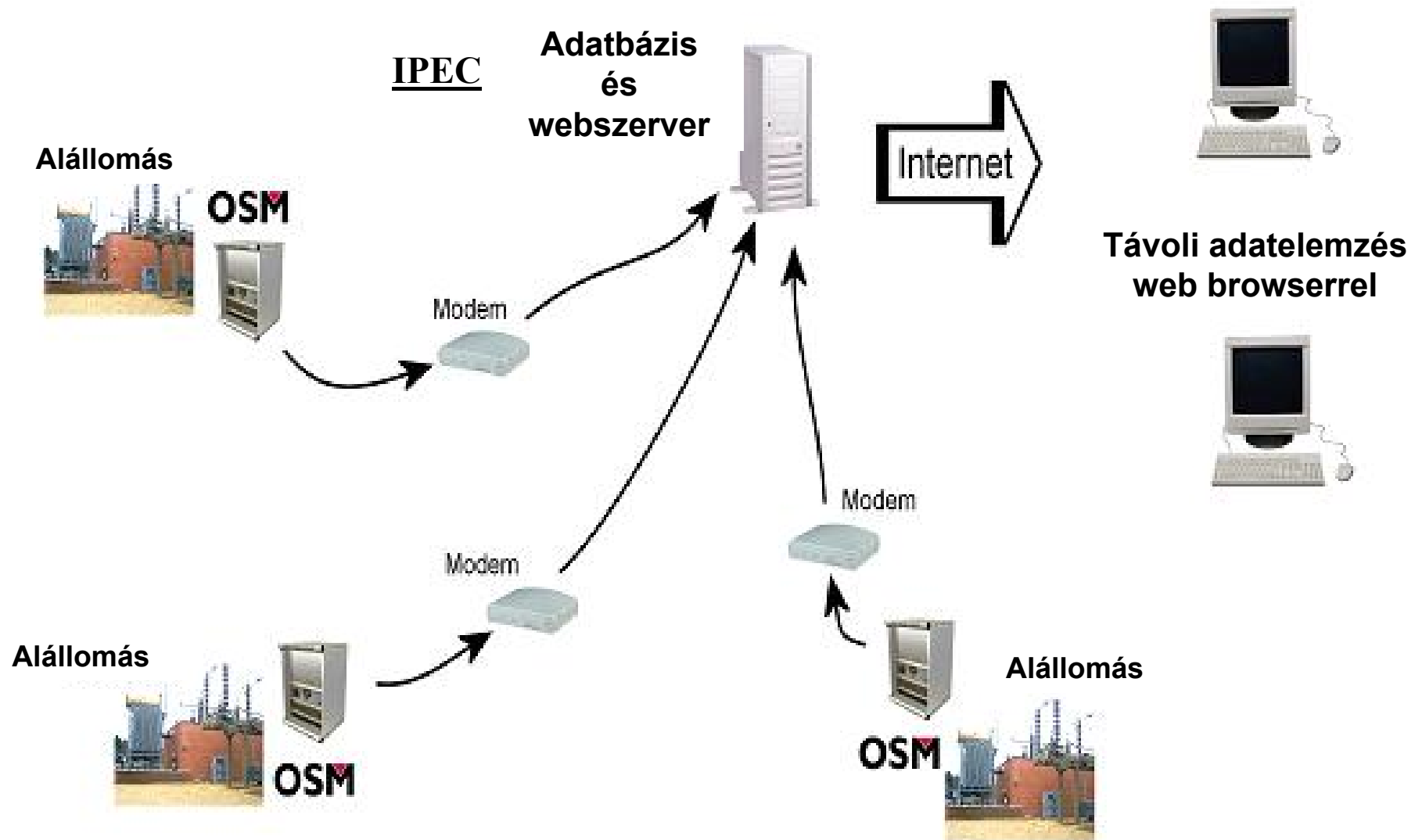
Értékelés:

A 14 m-re levő összekötő cseréje után a kábel nem produkált részkiüléseket még 5,4 kV-on sem.

A kábel állapota megfelelő.

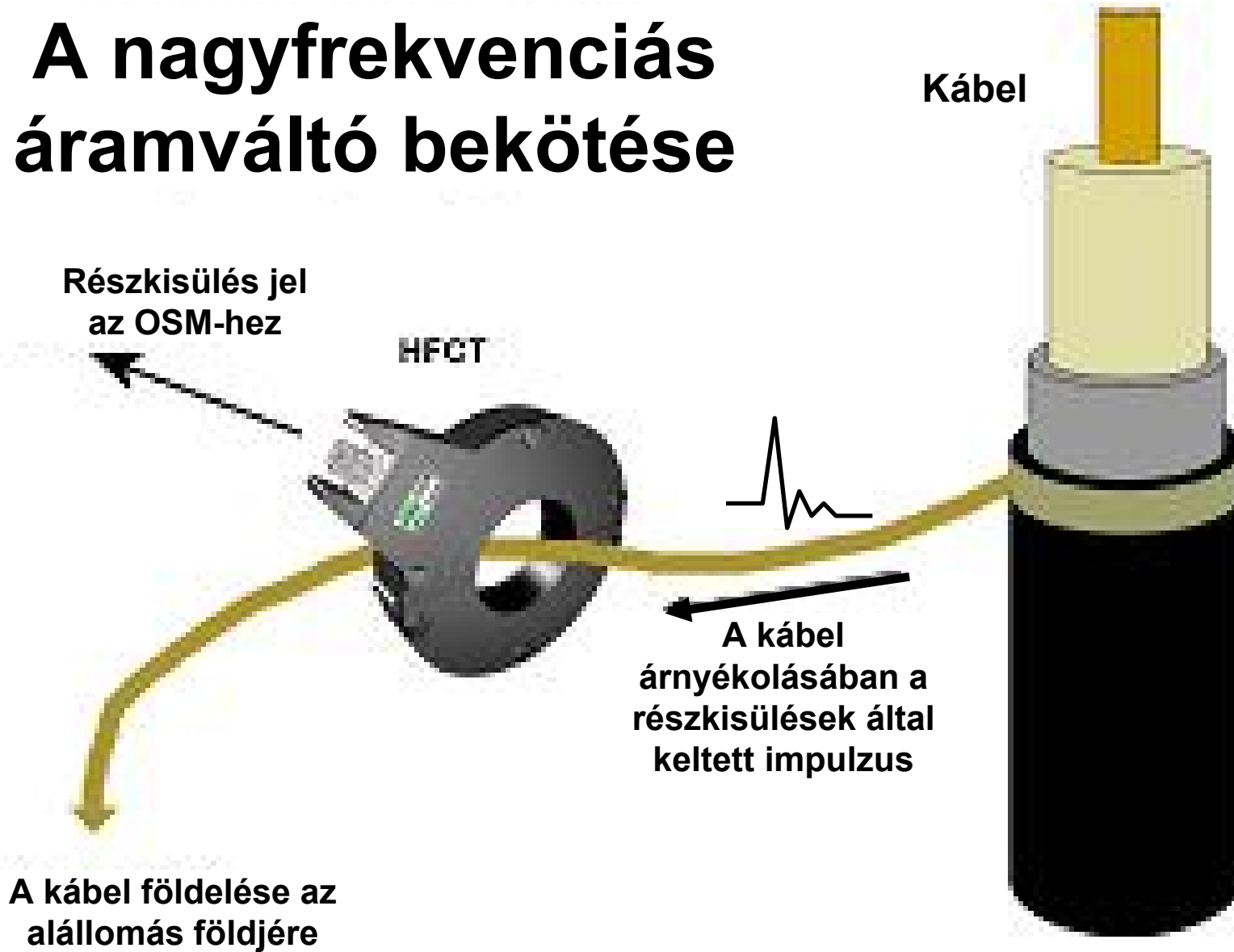


2. OSM = On-Line Alállomás Monitoring



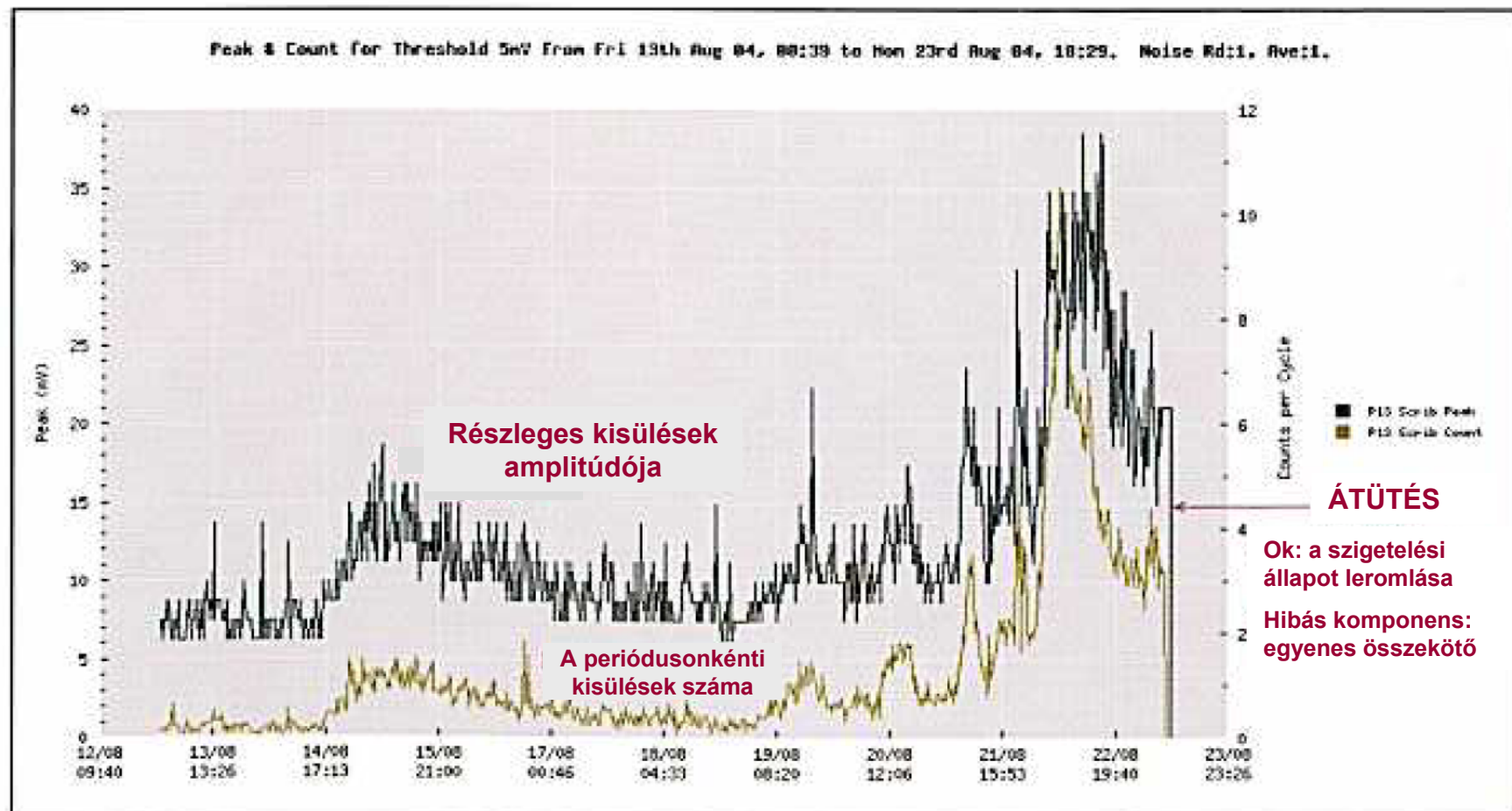


A nagyfrekvenciás áramváltó bekötése





Web felületen követhető a részkiülések alakulása a meghibásodást megelőzően





Íme a web felület

The screenshot displays the IPEC Power Monitor web interface within a Windows Internet Explorer browser window. The browser's address bar shows the URL <http://edfenergy.onlinepd.co.uk/b12/monitor.php#>. The interface is divided into several sections:

- Left Sidebar:** A navigation menu with categories and sub-items:
 - EDF: Poste ANON 63kV, Poste ANON 225kV
 - EPN: East Finchley Primary, Hemel East Primary, Lowestoft Grid
 - ES: Strasbourg (ES)
 - EnBW: Stuttgart (EnBW)
 - IPEC: IPEC Portable Test, IPEC Test System
 - LES: Heathrow_North_Intake, Stansted
 - LPN: Aberdeen Place B, Amberley Road, Bulwer St 11kV, Carnaby St 11kV, Carlisle Rd, City Rd 11kV, Dukes Ave, Edwards Lane A, Eltham Grid 11kV, Epping New Rd, Fairlop Rd, Gibbons Rd, Glaucus St, Hatchard Rd, Hyde Park Estate 11kV, King Henrys Walk 11kV, Kingsway 11kV, Marton, Moreton St, Neckinger, Old Brompton Rd, Sewell Rd, South Bank, St Pancras, Townmead B - Portable ASM 1, Verney Rd, West Norwood
- Main Content Area:**
 - At the top, there is a 'CRITICALITY OVER TIME' graph for channel 004 (CAB C13.1 Ács u).
 - Below that, channel 003 (CAB C12.2 Retek u) is selected, showing a 'CHANNEL CRITICALITY' table with values 13, 0, 0, 0, 2 and a small image of a component.
 - The selected channel has several detailed graphs: 'PEAK AND COUNT OVER 3 MONTHS', 'ACTIVITY OVER 24 HOURS', 'LARGEST PD IN LAST 24 HOURS', and 'CUMULATIVE DISCHARGE'.
 - At the bottom, a list of other channels is visible, including CAB C15.1 SPAR, CAB C3.3 Római K R T, CAB C13.2 Puztaszeri u, CAB C3.1 Gyevi sor, CAB C4.2 Etelka sor, SWG P4.3 Ecsedi köz, CAB C12.1 Dugonics u, CAB C1.2 Dankó u, SWG P15.2 Sajka u, SWG P15.1 SPAR, SWG P12.3 Sándor u, CAB C12.3 Sándor u, SWG P12.2 Retek u, SWG P3.2 Rózsa u, and CAB C3.2 Puztaszeri u.



diagnostics

Egy hét – három hónap időtartamú on-line monitoring



**HVPD Multi™
hordozható
16 csatornás**





diagnostics

Fixen telepített megoldás



**HVPD Multi™
állandó
16(64) csatornás**





3. PD-Surveyor = On-Line PD-szűrés



Részkisülésszint vizsgálata 33kV-os THPE kábelen nagyfrekvenciás áramváltóval

A műszer **CT** ledjei (fölső sor) 'Narancs 1-es' részkisülésszintet mutatnak, amely 3300pC-nak felel meg. Mivel ez a szint meghaladja az erre a típusú szigetelésre megengedett értéket, javasolt a részkisülés helyének meghatározása.

TEV – Transient Earth Voltage

Belső részkisülések: 4MHz – 100MHz.
Pl. kapcsolókészülékek, transzformátorok ,
kábelvégelezárók és motorok belsejében

AA – Airborne Acoustic Circuit

Külső részkisülések: 40kHz
Pl. légszigetelésű kapcsolókészülék



diagnostics

Következtetések

- PD-Surveyor és szigetelési ellenállásmérés használatával ki lehet szűrni a tovább vizsgálandó kábeleket.
- Az on-line részkisülés monitoring pedig a leghatékonyabb módja a fontos kábelvonalak nem tervezett kiesései megelőzésének.
- Az OWTS berendezéssel pontosítani kell a kritikus kábelszakaszok értékelését, hibahelyeket is meghatározva.