

Szigetelésdiagnosztikai konferencia
Felsőtárkány 2017.

Az elmúlt év történései érdekességek

Deutsch György – gyorgy.deutsch@elmu.hu
Huber Ferenc – ferenc.huber@elmu.hu

ELMŰ - ÉMÁSZ TÁRSASÁGCSOPORT

- 
- The background image shows a multi-story historic building with a prominent dome and a spire. The building has many windows and is surrounded by tram wires. The image is faded to allow the text to be read clearly.
- Túlfeszültség-levezető hiba
 - FRA görbék eltérése
 - Olajregenerálás
 - Thermovíziós és egyéb érdekességek

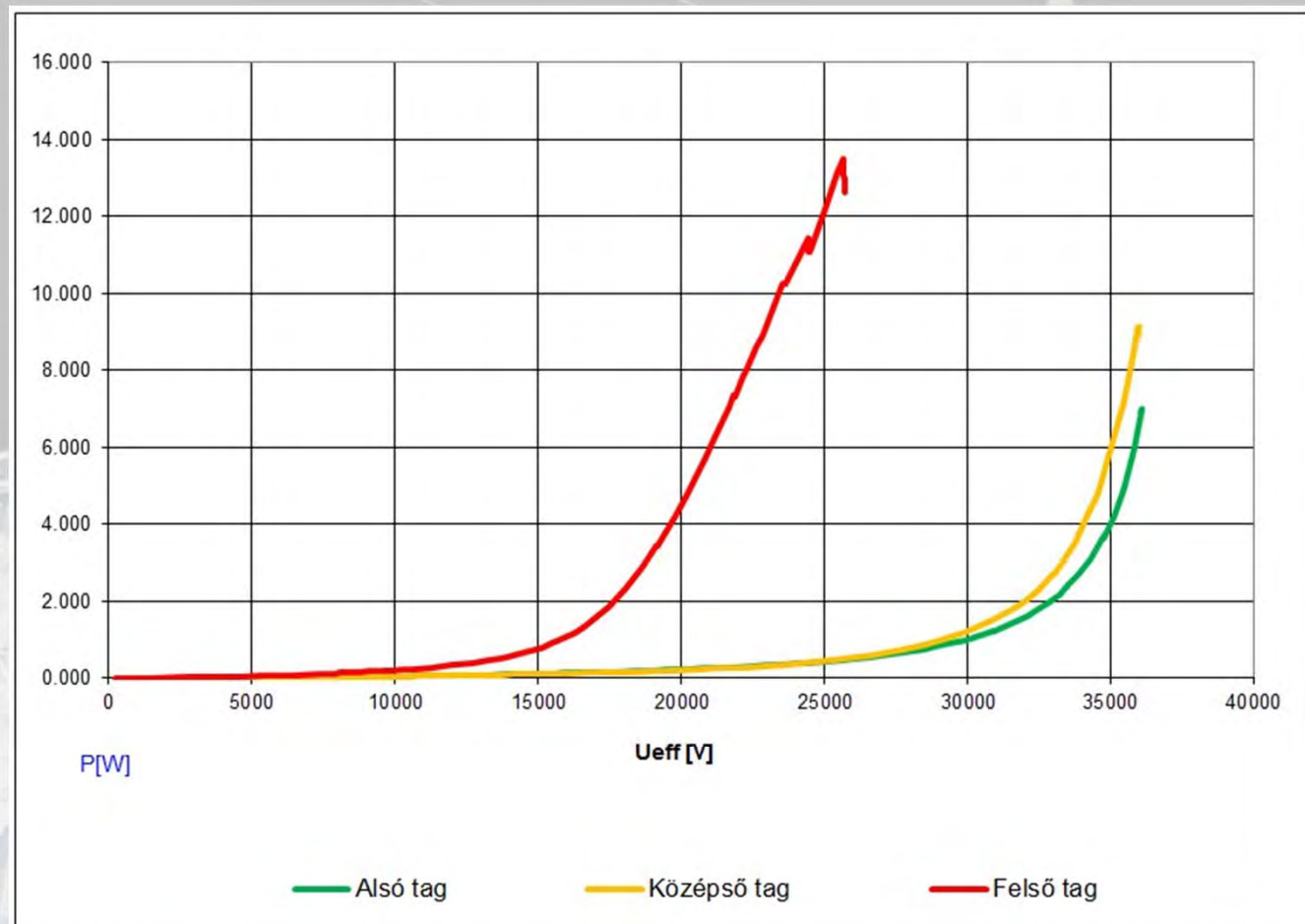
Meghibásodott 120 kV-os ZnO túlfeszültség-levezető



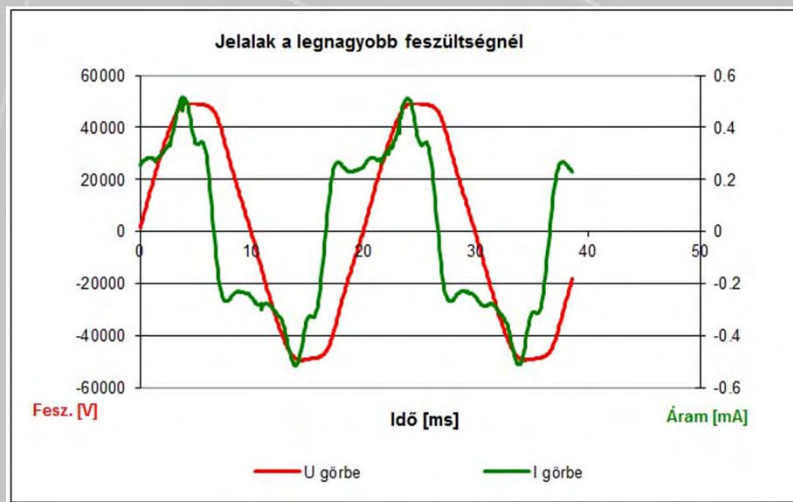
kV	alsó	középső	felső	
5	0.054	0.051	0.109	mA
10	0.109	0.103	0.221	mA
15	0.164	0.157	0.347	mA
20	0.216	0.211	0.718	mA
25	0.272	0.273	-	mA
30	0.346	0.305	-	mA
35	0.523	0.590	-	mA
36	0.640	0.740	-	mA

kV	alsó	középső	felső	
5	0.270	0.255	0.545	VA
10	1.090	1.030	2.210	VA
15	2.460	2.355	5.205	VA
20	4.320	4.220	14.360	VA
25	6.800	6.825	-	VA
30	10.380	9.150	-	VA
35	18.305	20.650	-	VA
36	23.040	26.640	-	VA

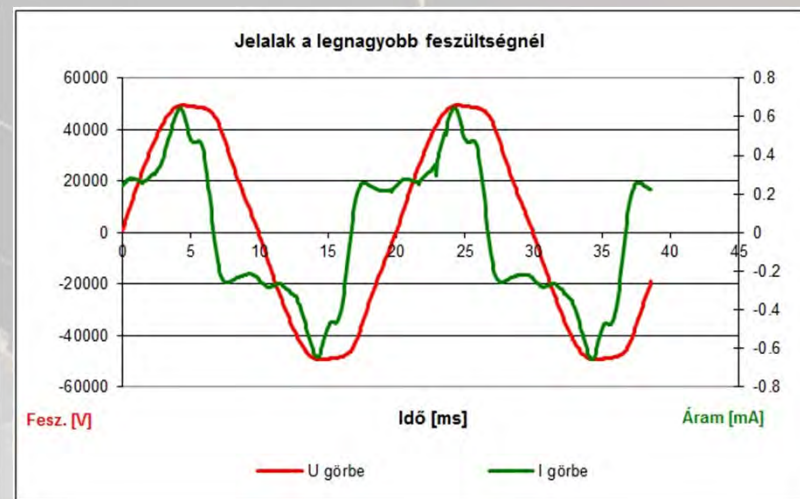
A három tag teljesítményének összehasonlítása



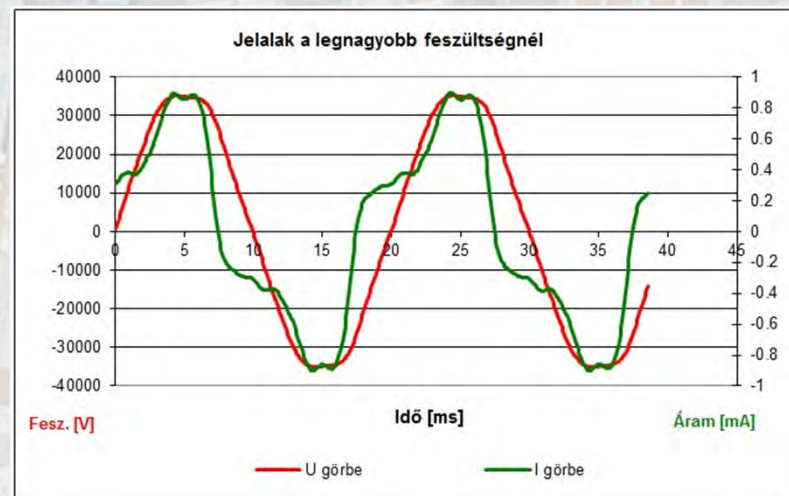
Alsó tag



Középső tag



Felső tag









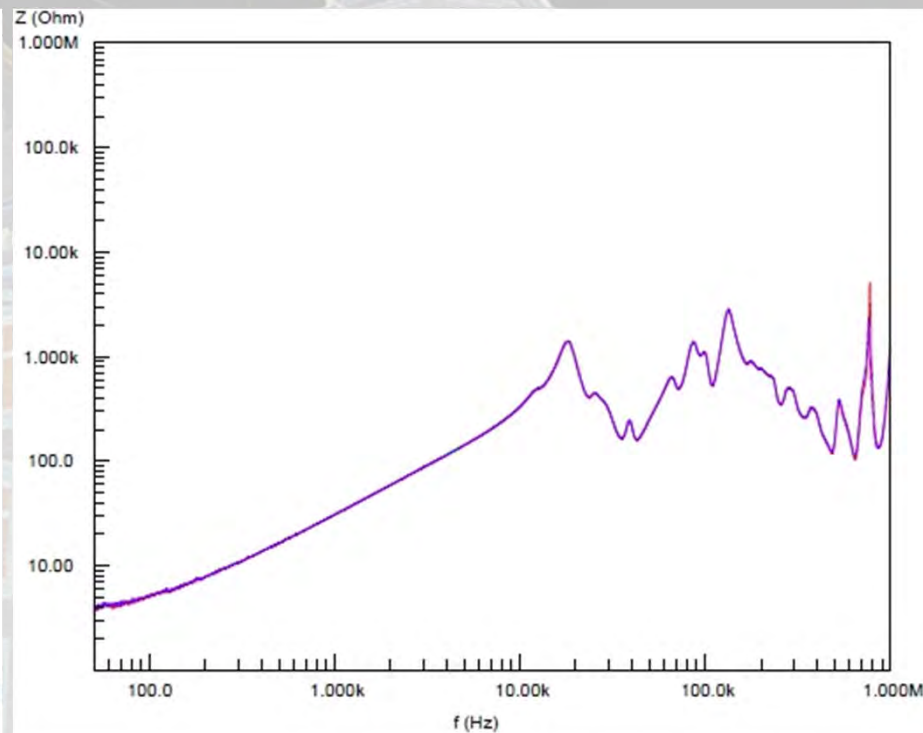
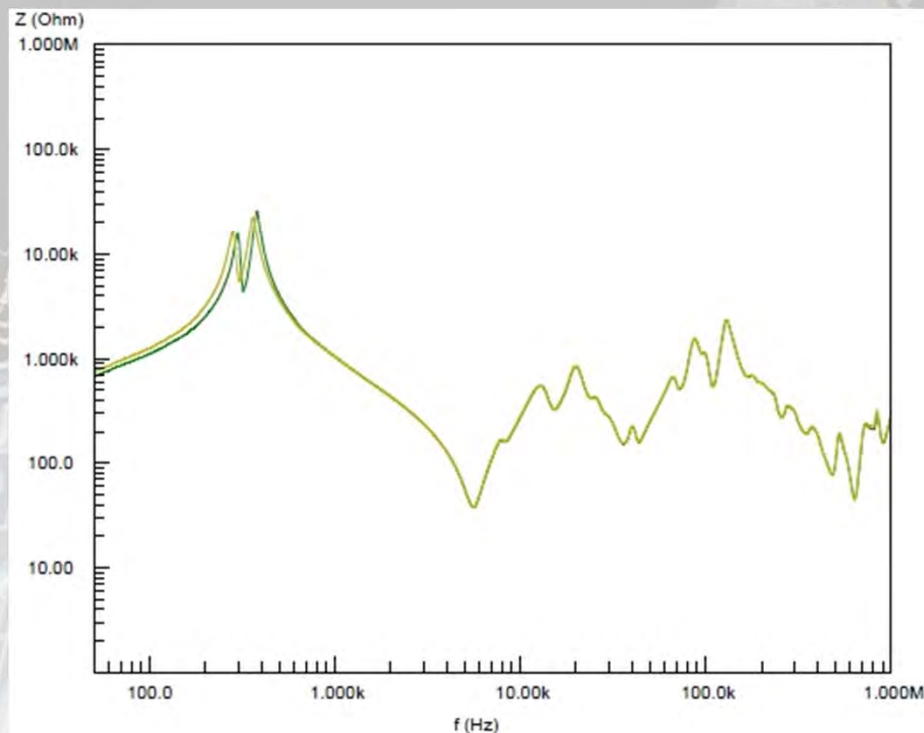
FRA görbék eltérése

- 2004 óta végzett mérések
- Kb. 550 mérés
- A mérések 90%-át ketten végeztük
- Összeszokottság!!!



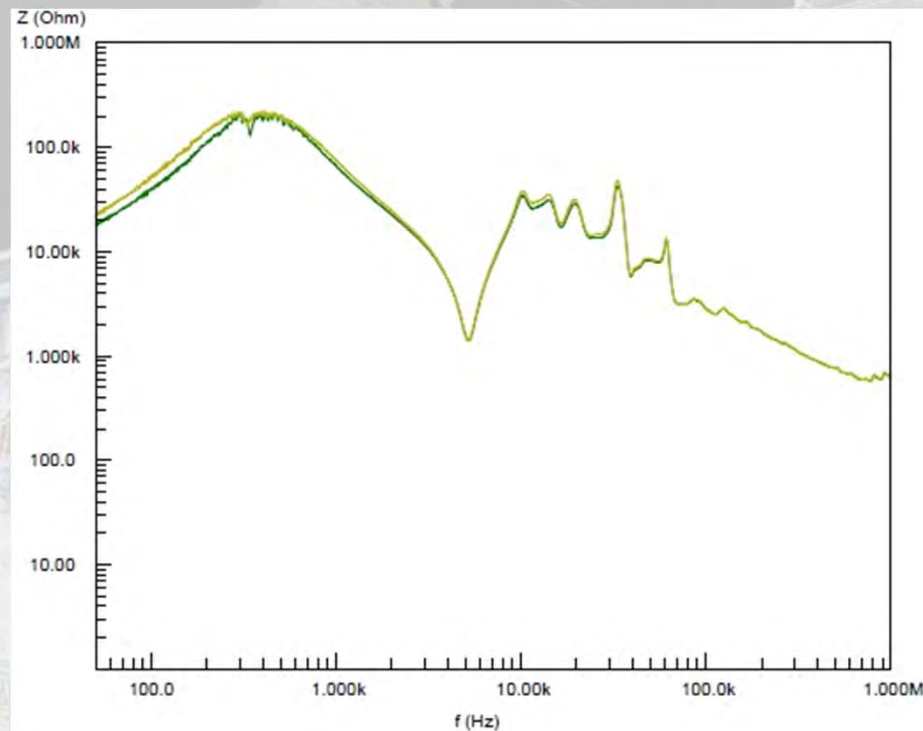
126/22 kV-os YNyn6 transzformátor mérése

Szekunder oldal
Primer oldal nyitott és rövidrezárt, földelt görbéi



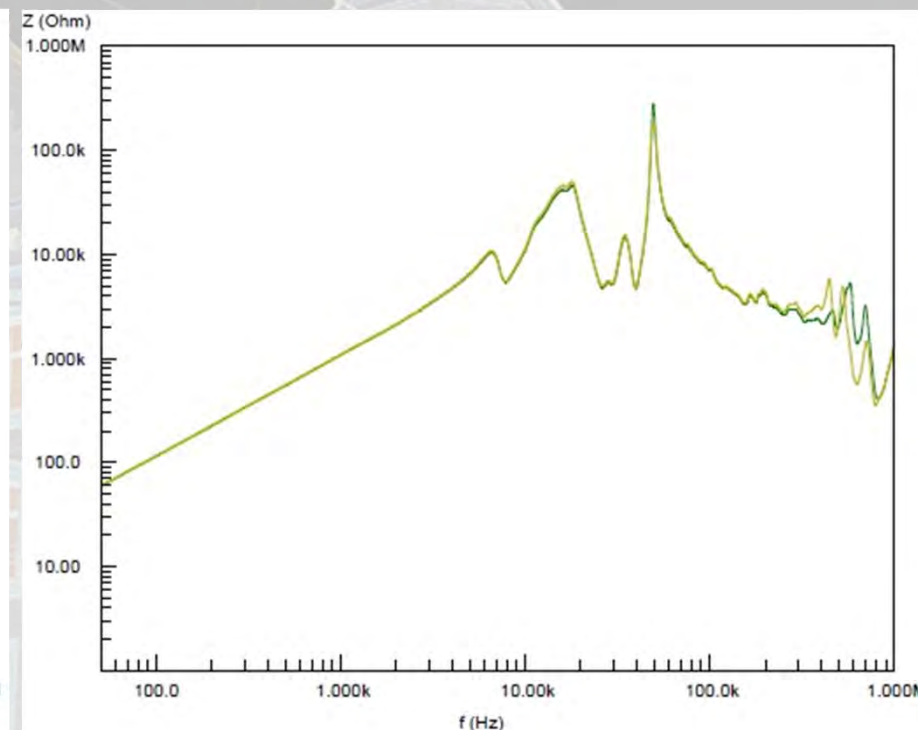
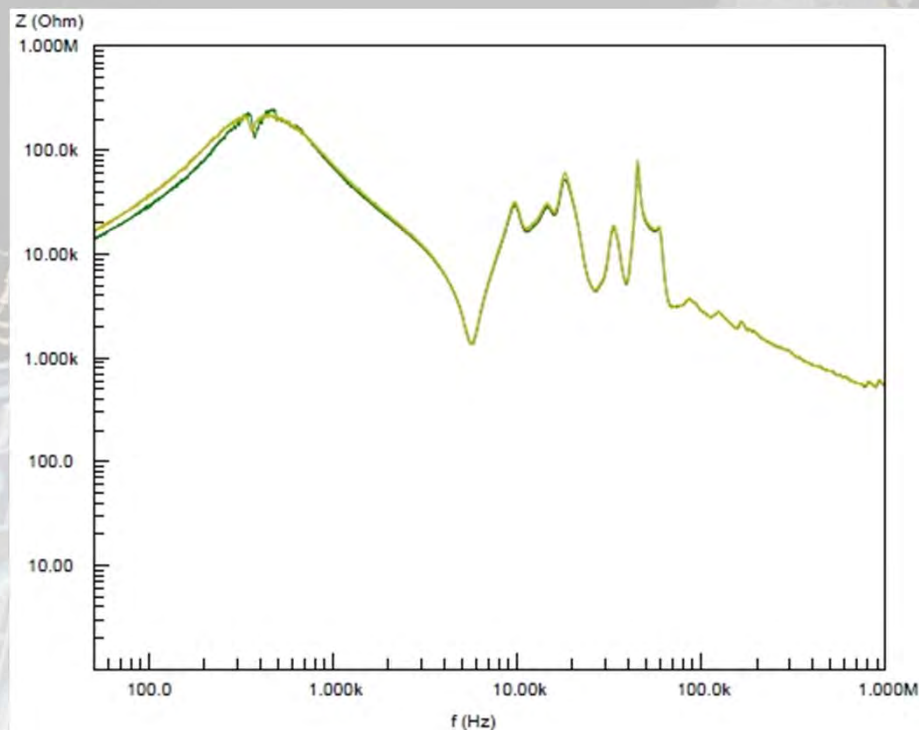
126/22 kV-os YNyn6 transzformátor mérése

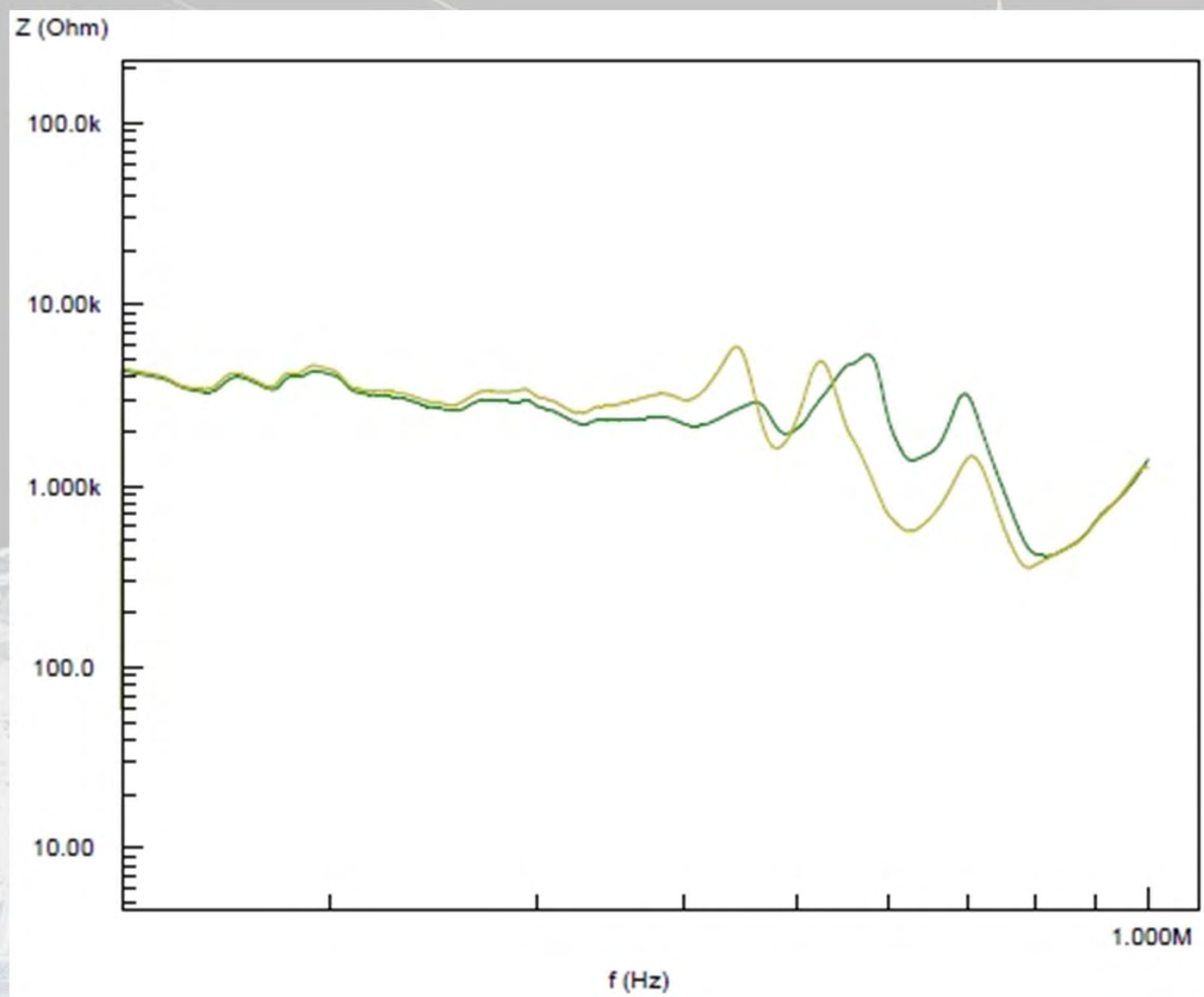
Primer oldal
Szekunder oldal nyitott görbéi
1-es fokozatban



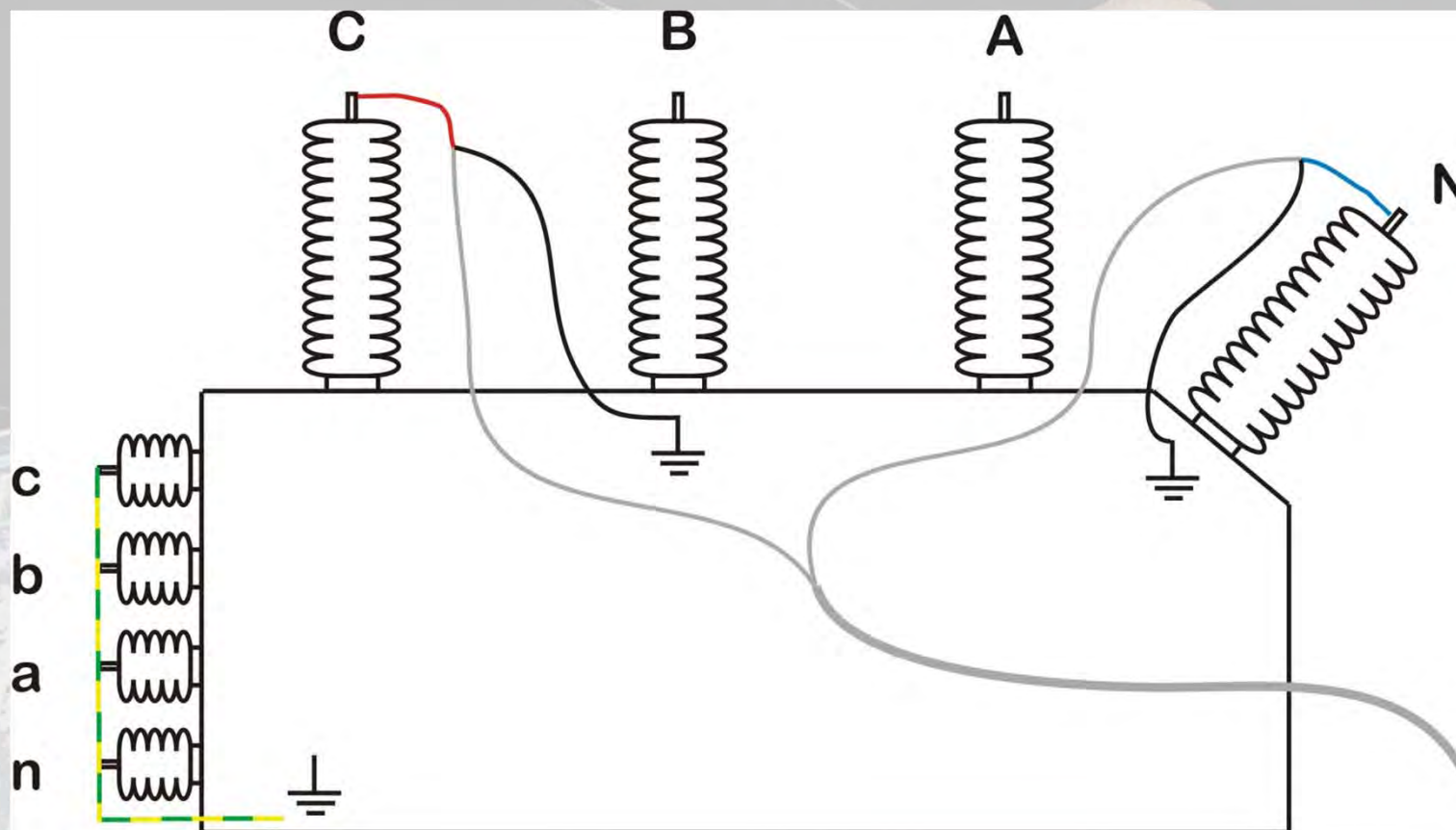
126/22 kV-os YNyn6 transzformátor mérése

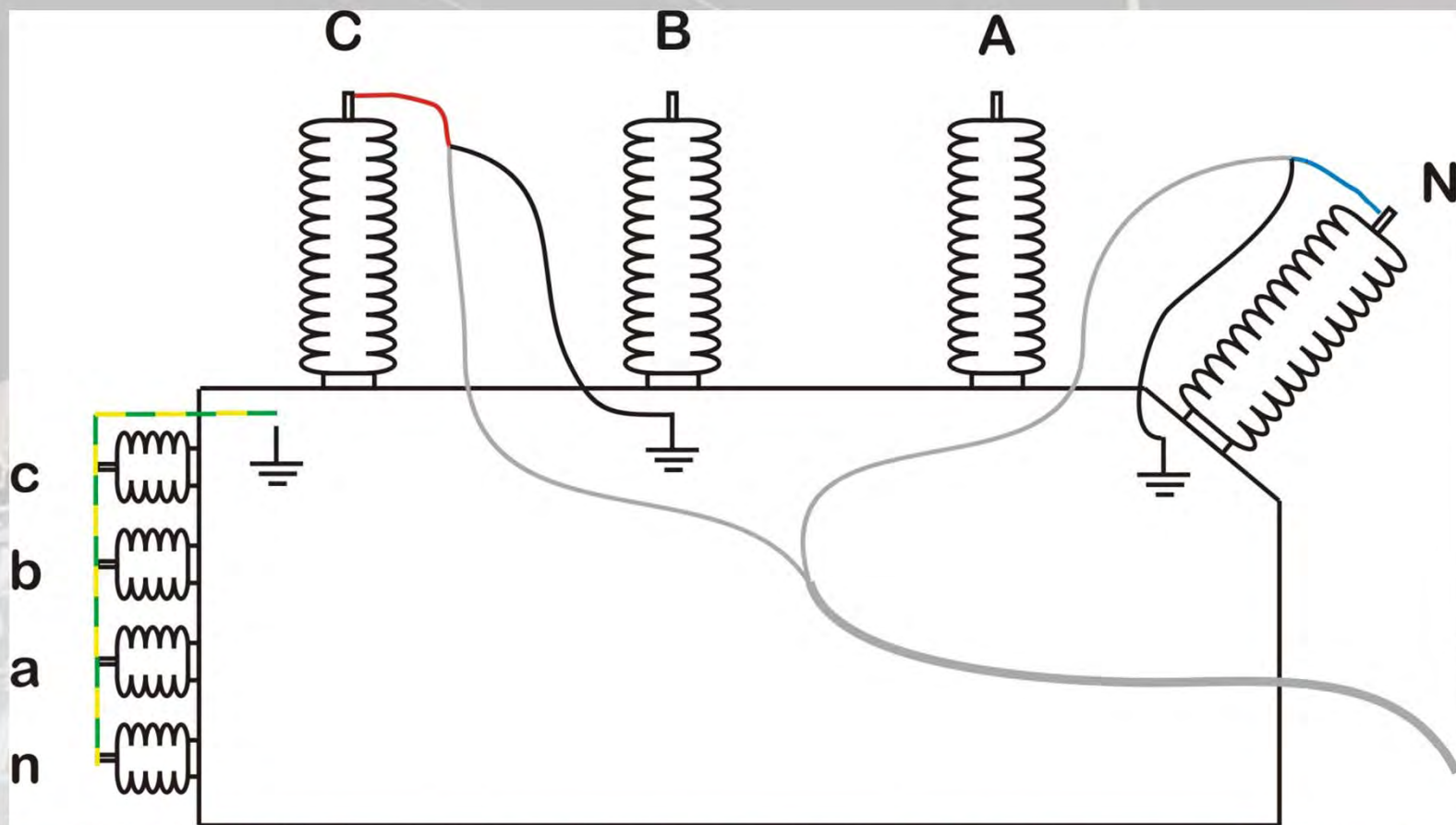
Primer oldal
Szekunder oldal nyitott és rövidrezárt görbéi
14-es fokozatban

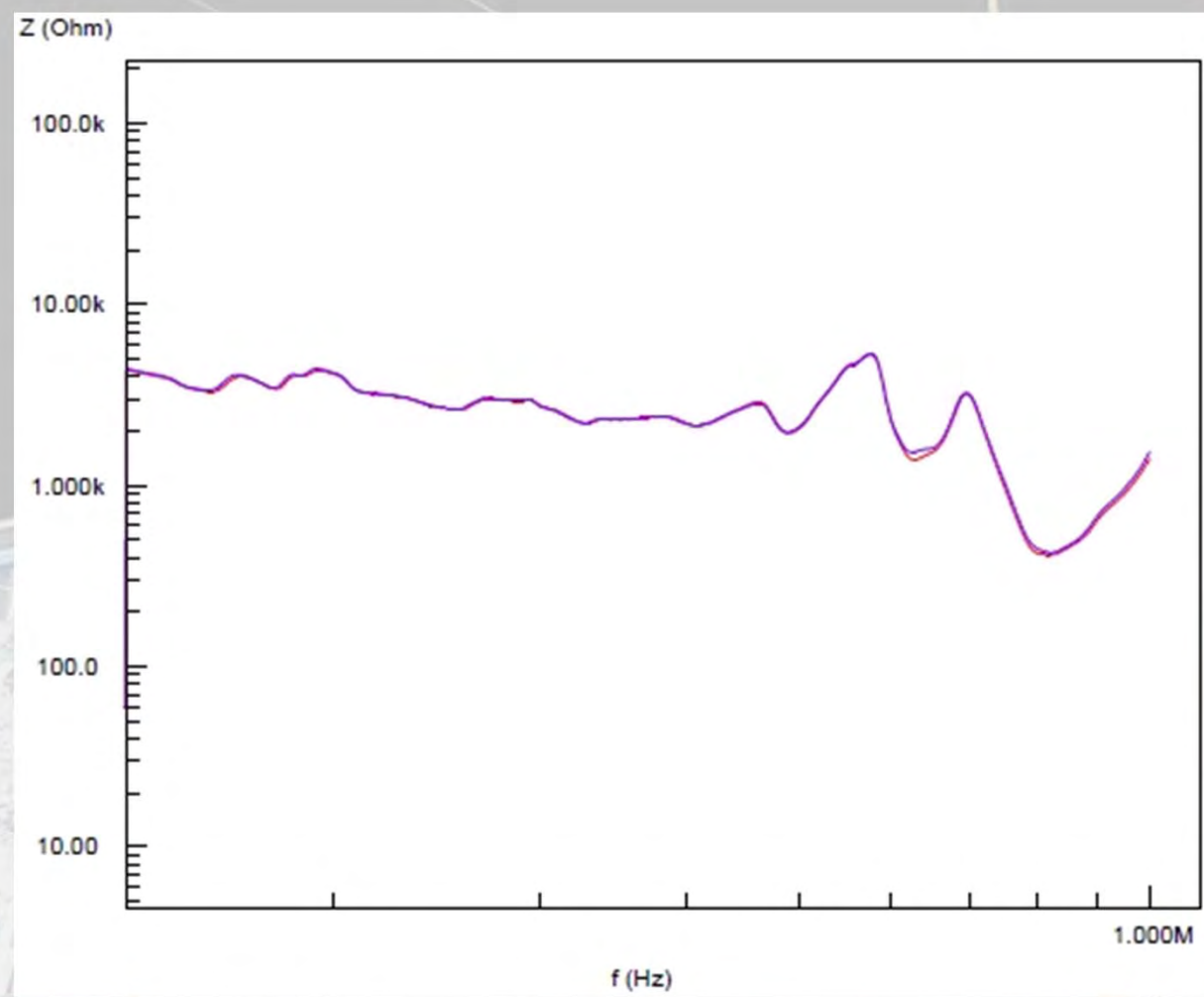


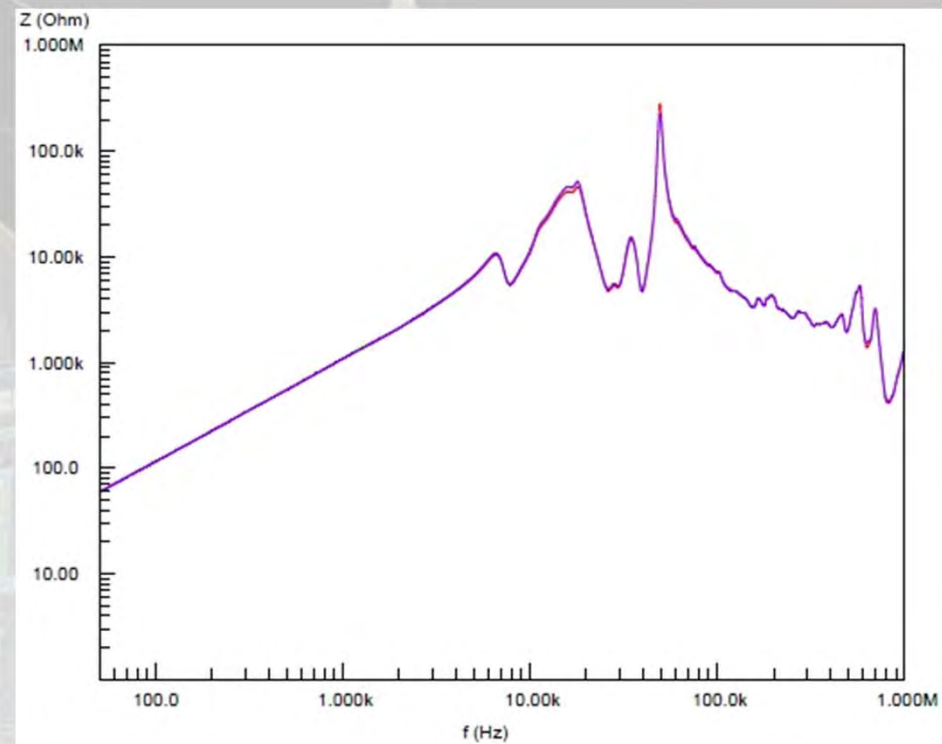
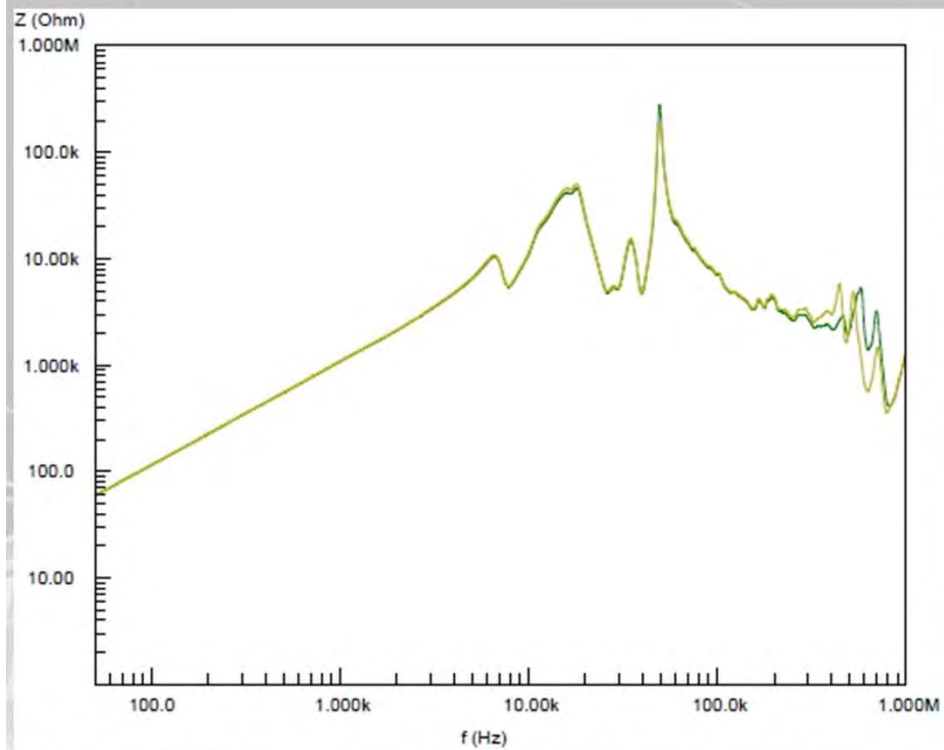


Összeszokottság!

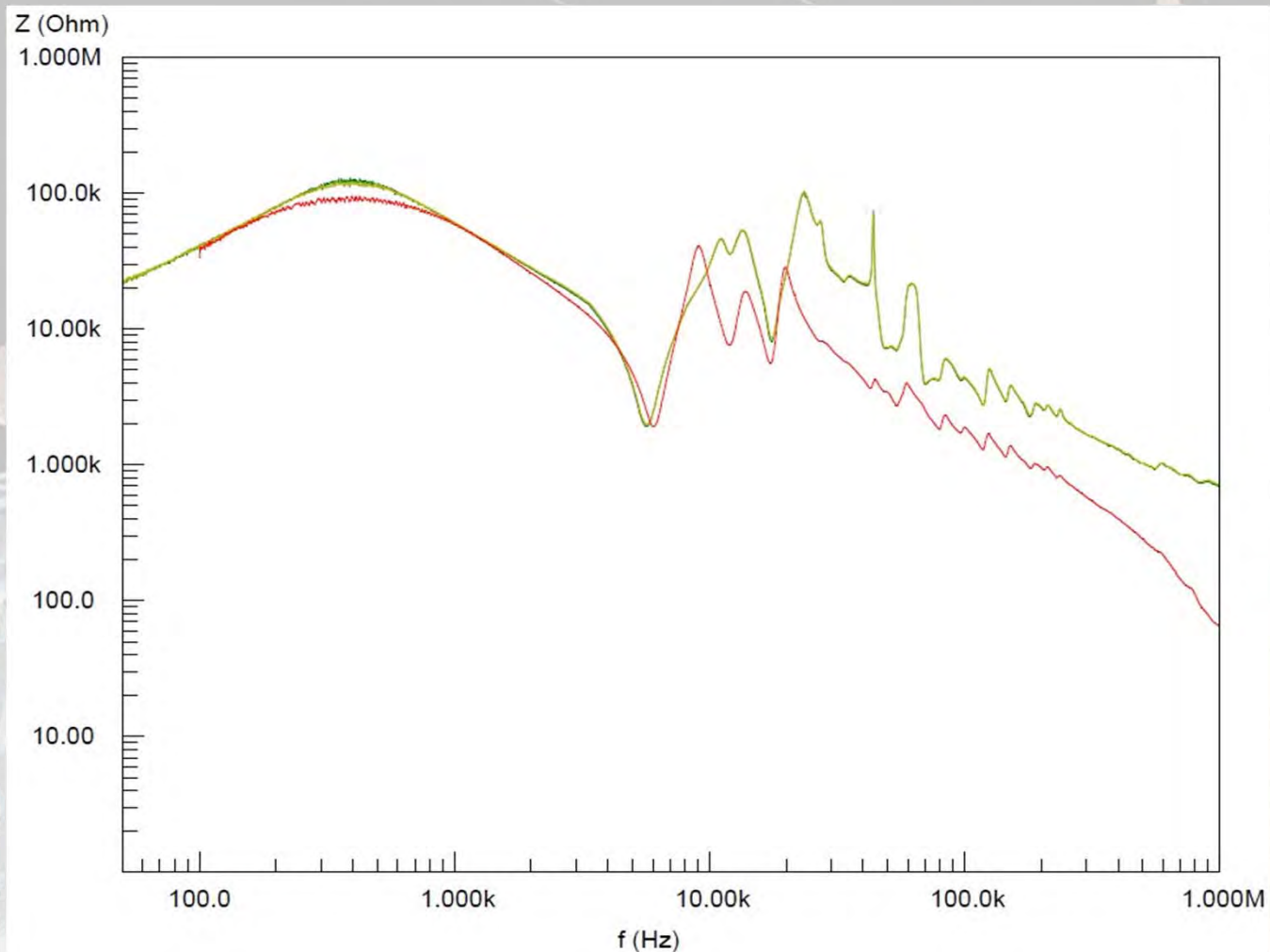








120/20 kV-os Ynyn6 transzformátor mérése
2016
„B” fázis, 1-es fokozat, szekunder oldal nyitott

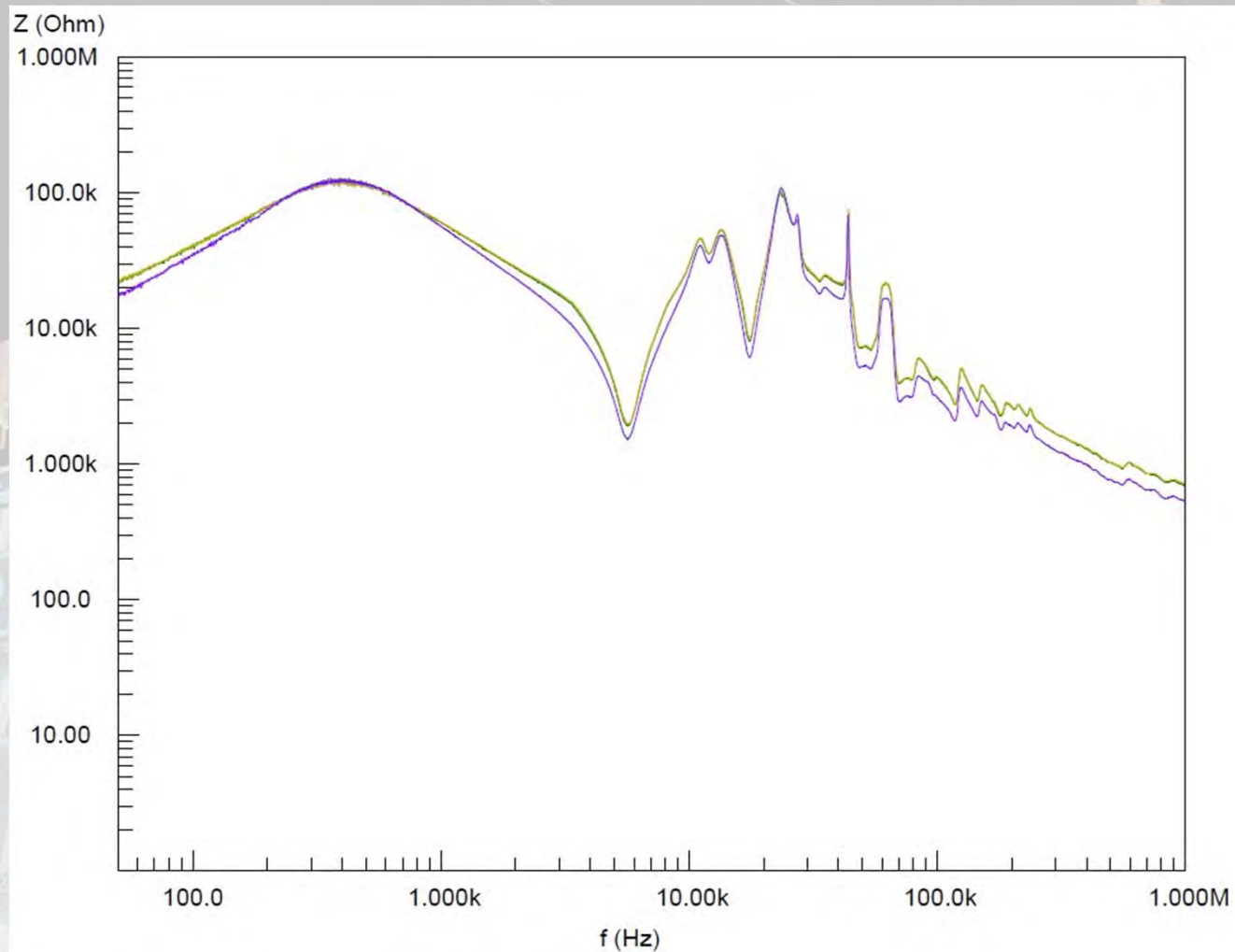


2006

2011

2016-1

120/20 kV-os Ynyn6 transzformátor mérése
2016
„B” fázis, 1-es fokozat, szekunder oldal nyitott

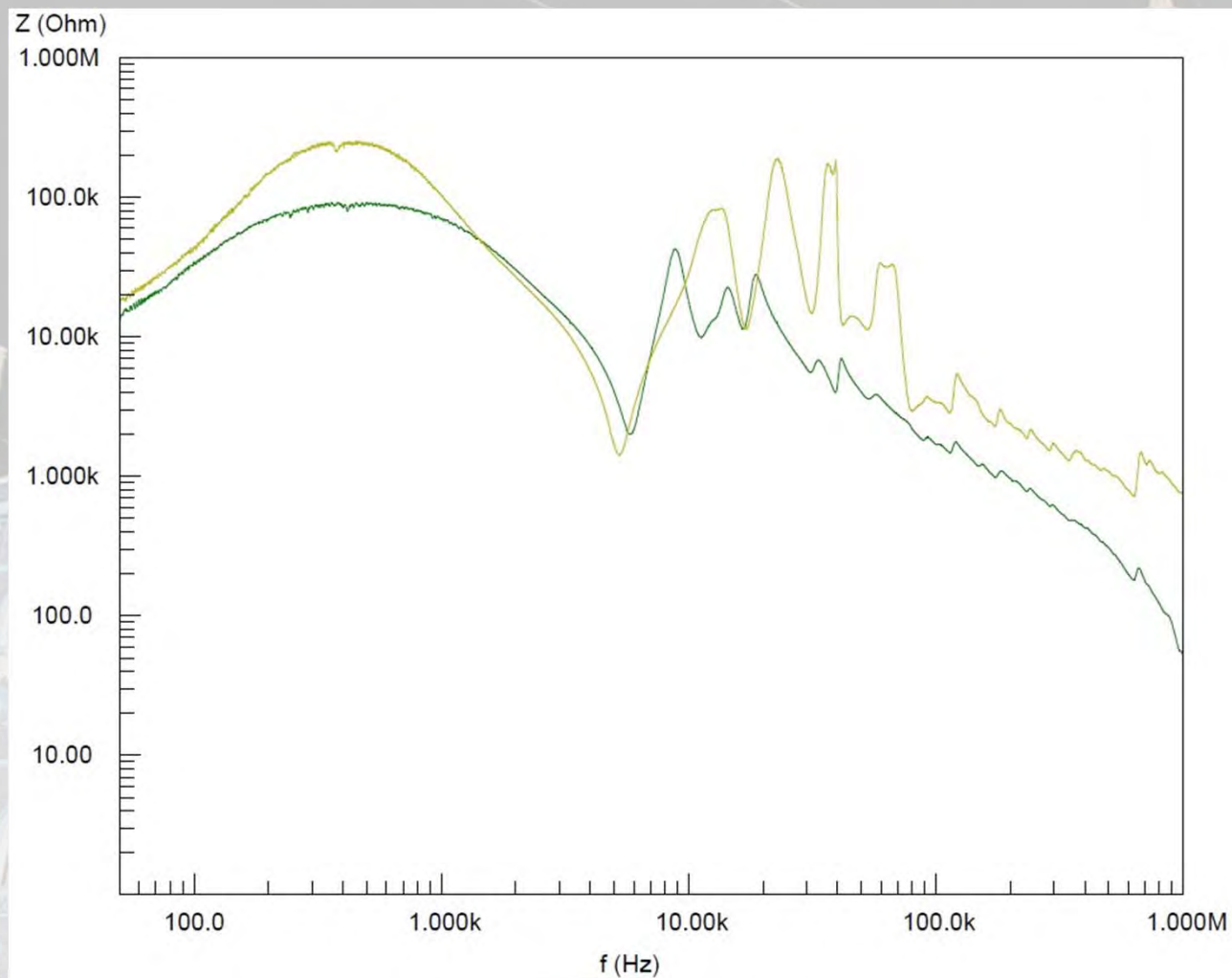


2006

2011

2016-2

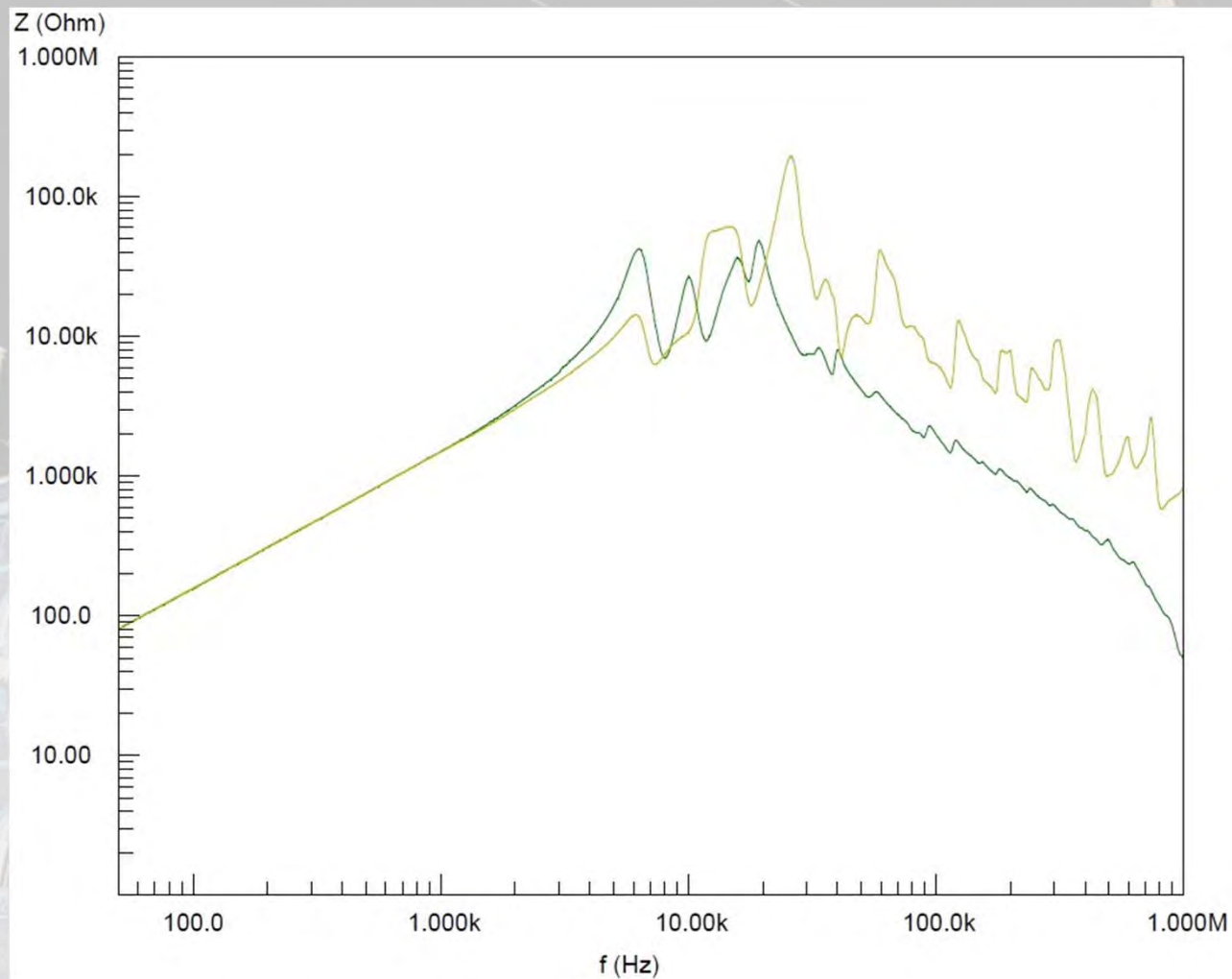
120/20 kV-os Ynyn6 transzformátor mérése
2017
„A” fázis, 1-es fokozat, szekunder oldal nyitott



2012

2017-1

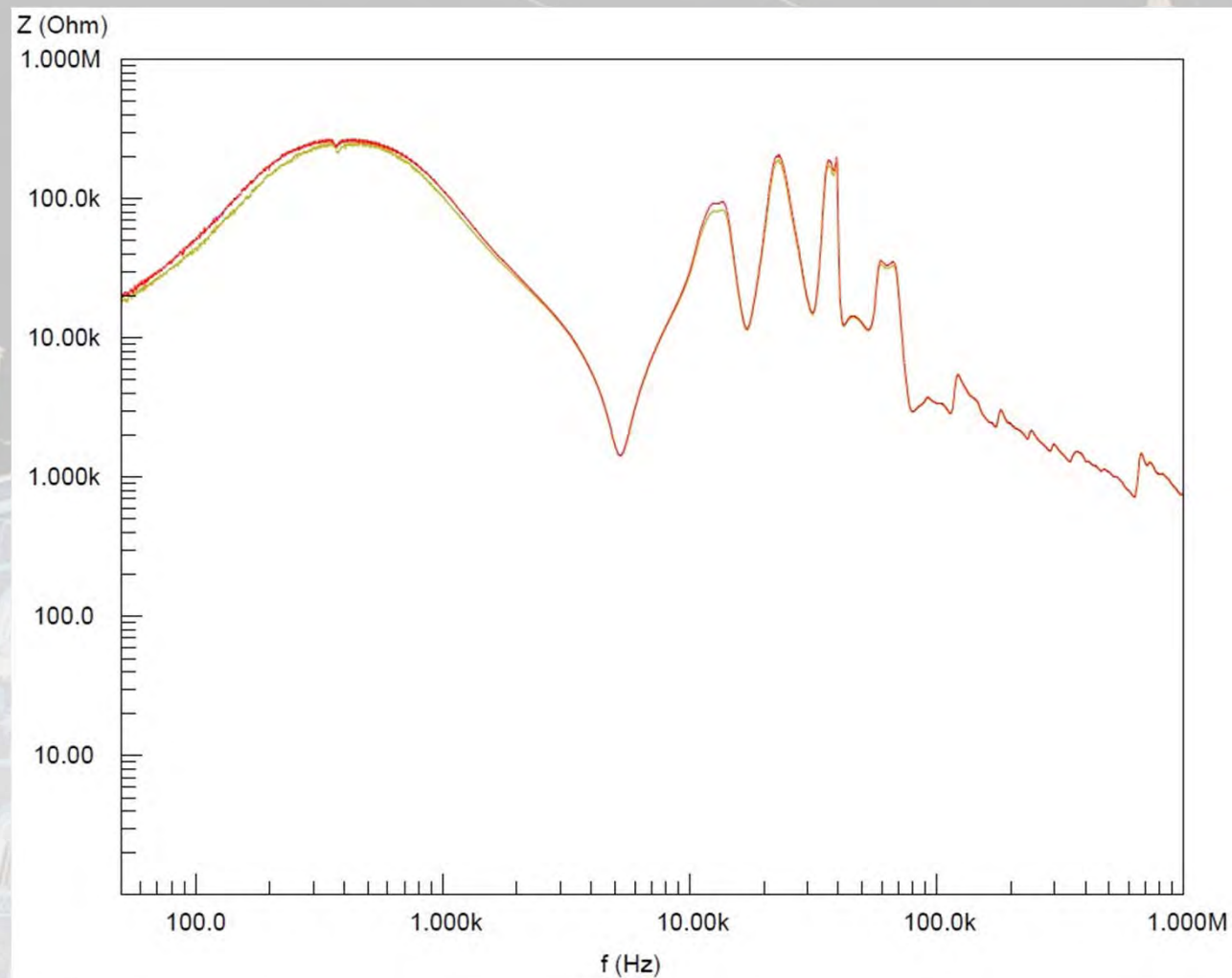
120/20 kV-os Ynyn6 transzformátor mérése
2017
„A” fázis, 1-es fokozat, szekunder oldal rövidrezárt



2012

2017-1

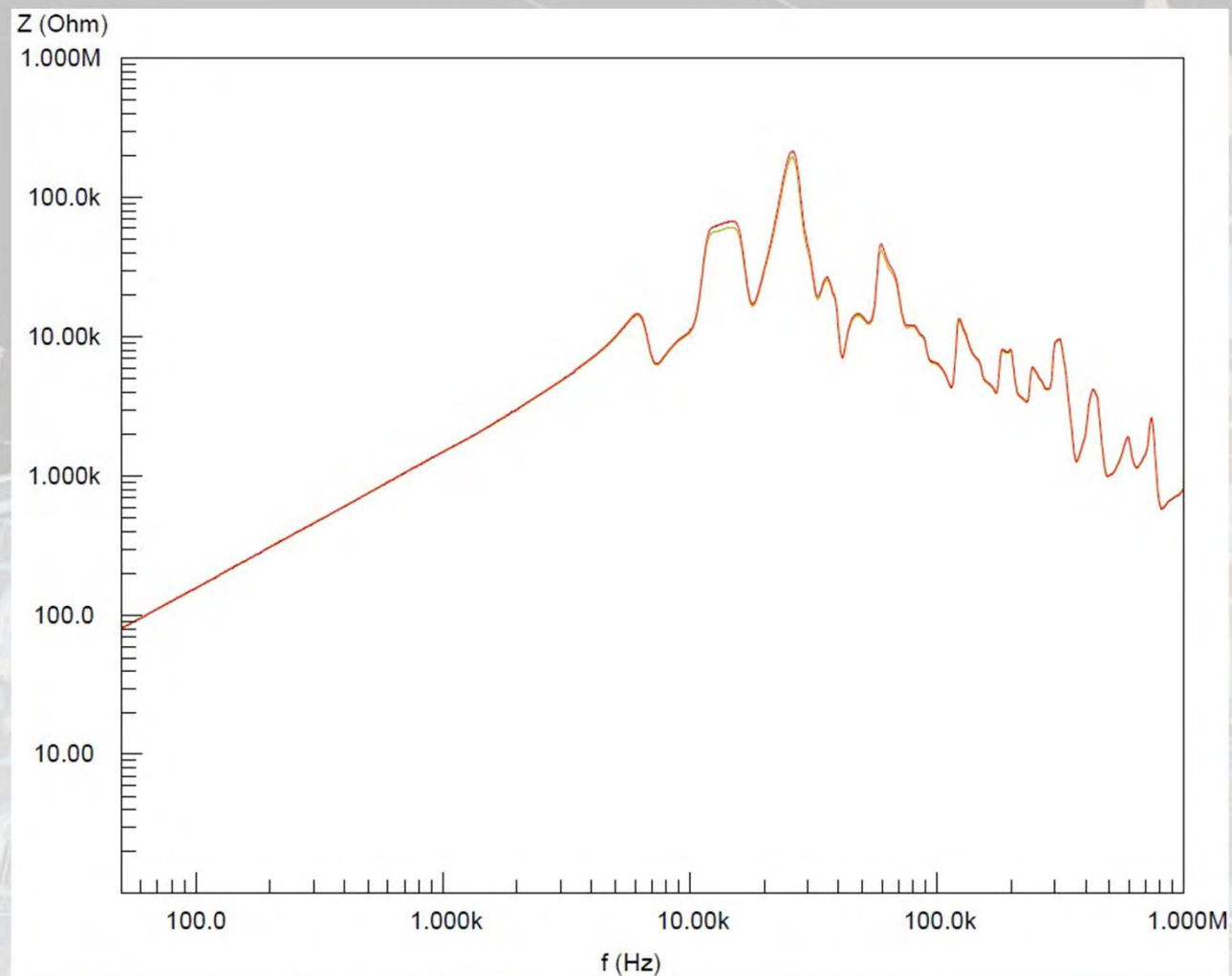
120/20 kV-os Ynyn6 transzformátor mérése
2017
„A” fázis, 1-es fokozat, szekunder oldal nyitott



2017-1

2017-2

120/20 kV-os Ynyn6 transzformátor mérése
2017
„A” fázis, 1-es fokozat, szekunder oldal rövidrezárt



2017-1

2017-2

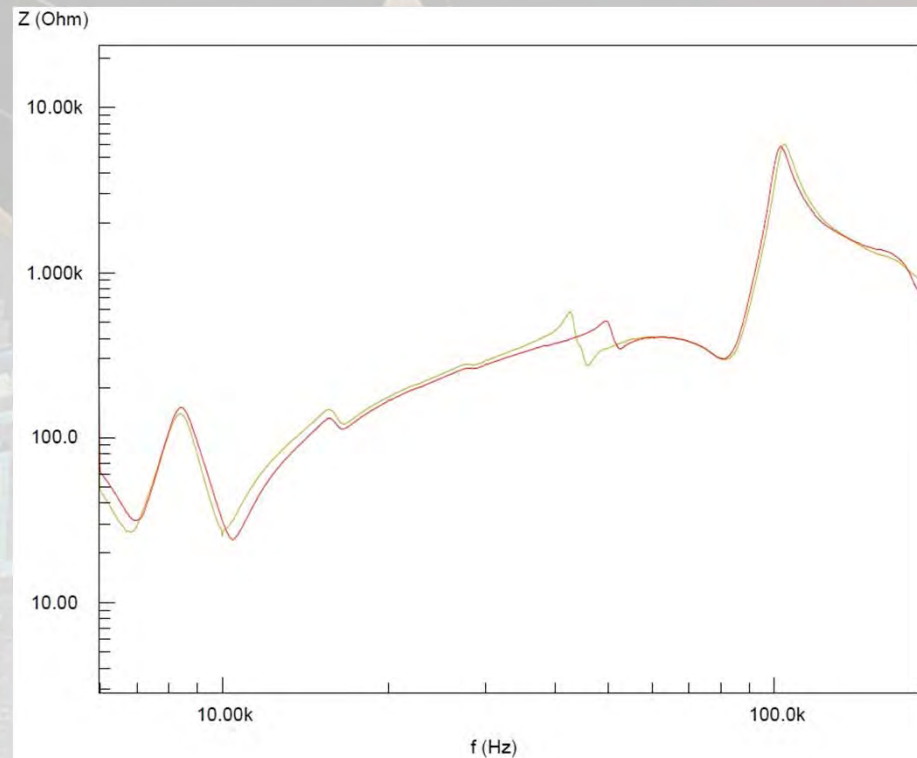
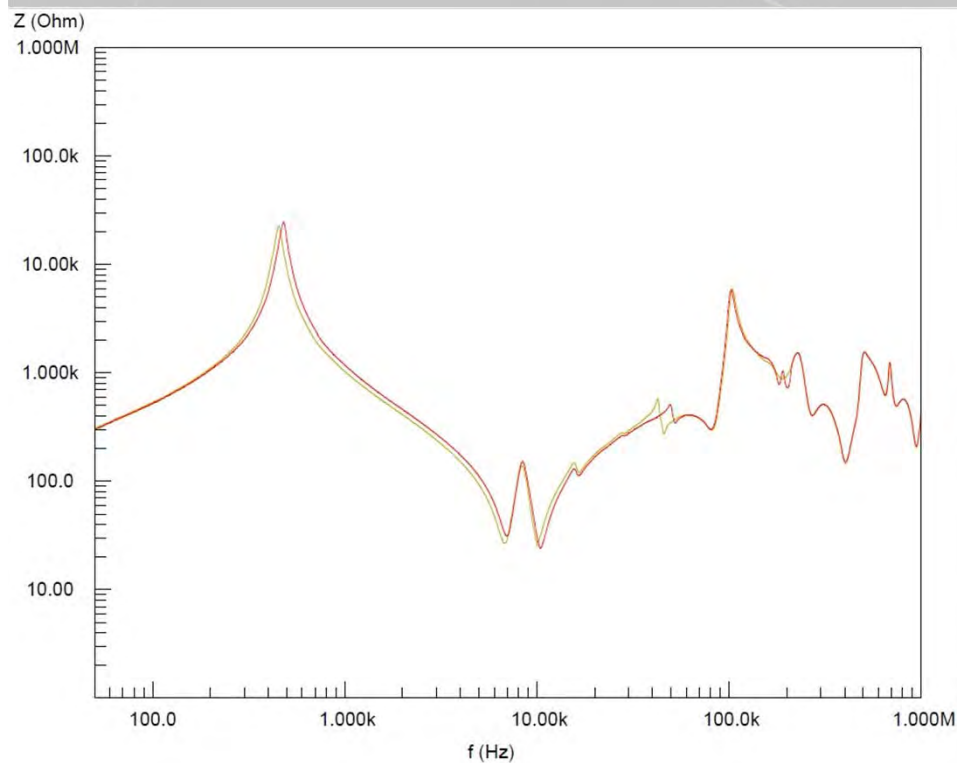
Mi a közös
a
két esetben?



ABB gyártmányú, Ynyn6, 120/20 kV-os 25MVA-es transzformátor



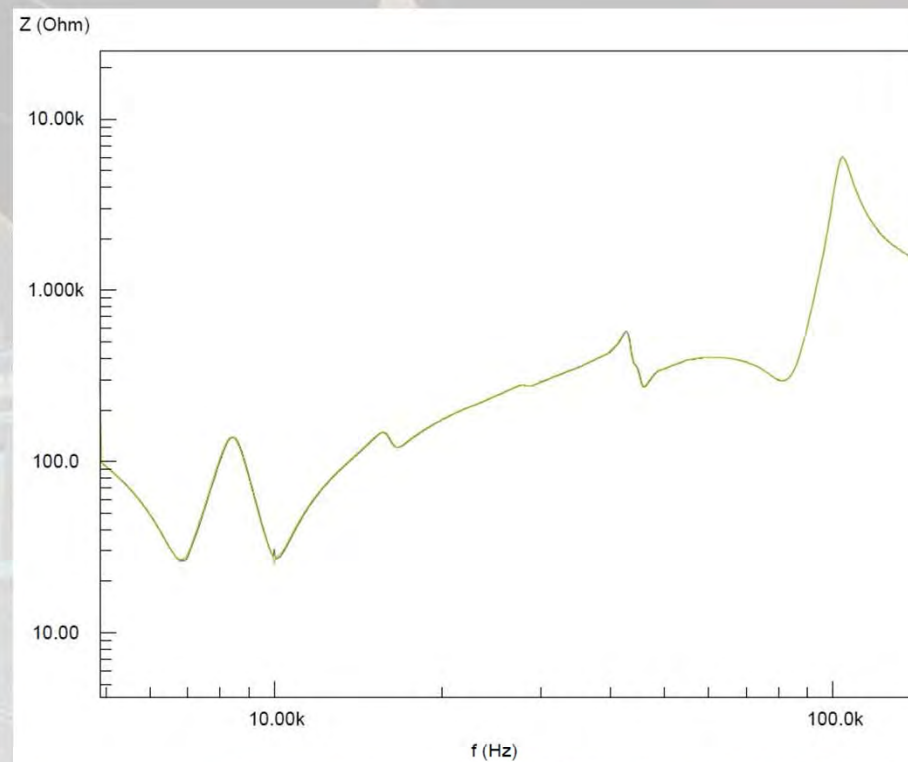
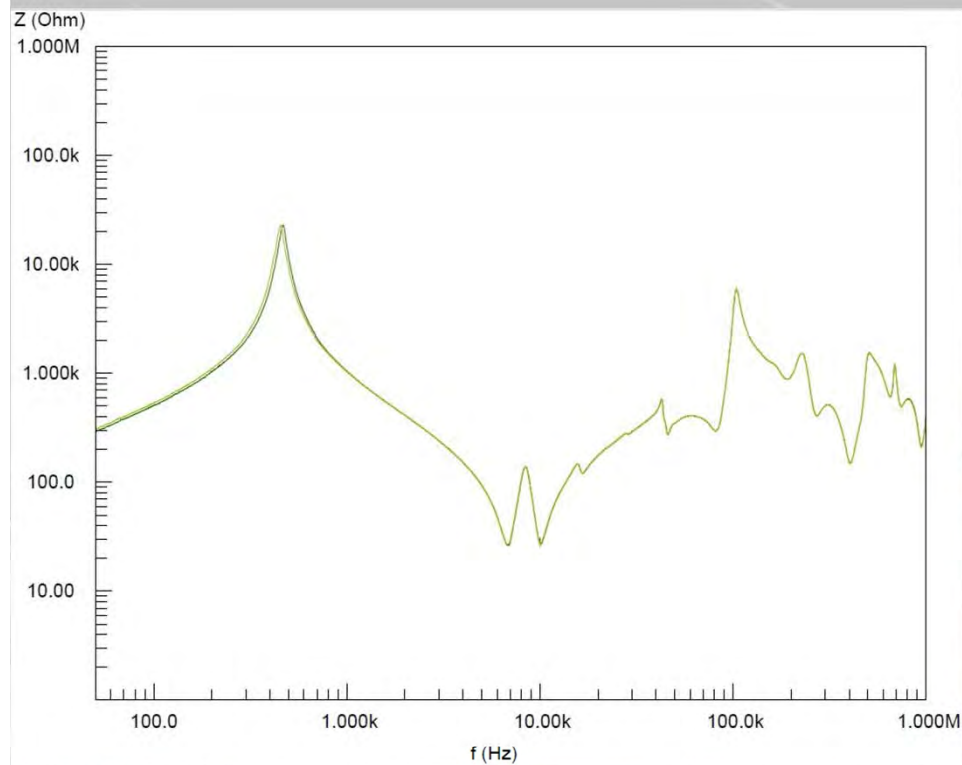
Szekunder oldali mérés Más fokozat okozta eltérés Primer oldal 8-as fokozatban



2012

2017

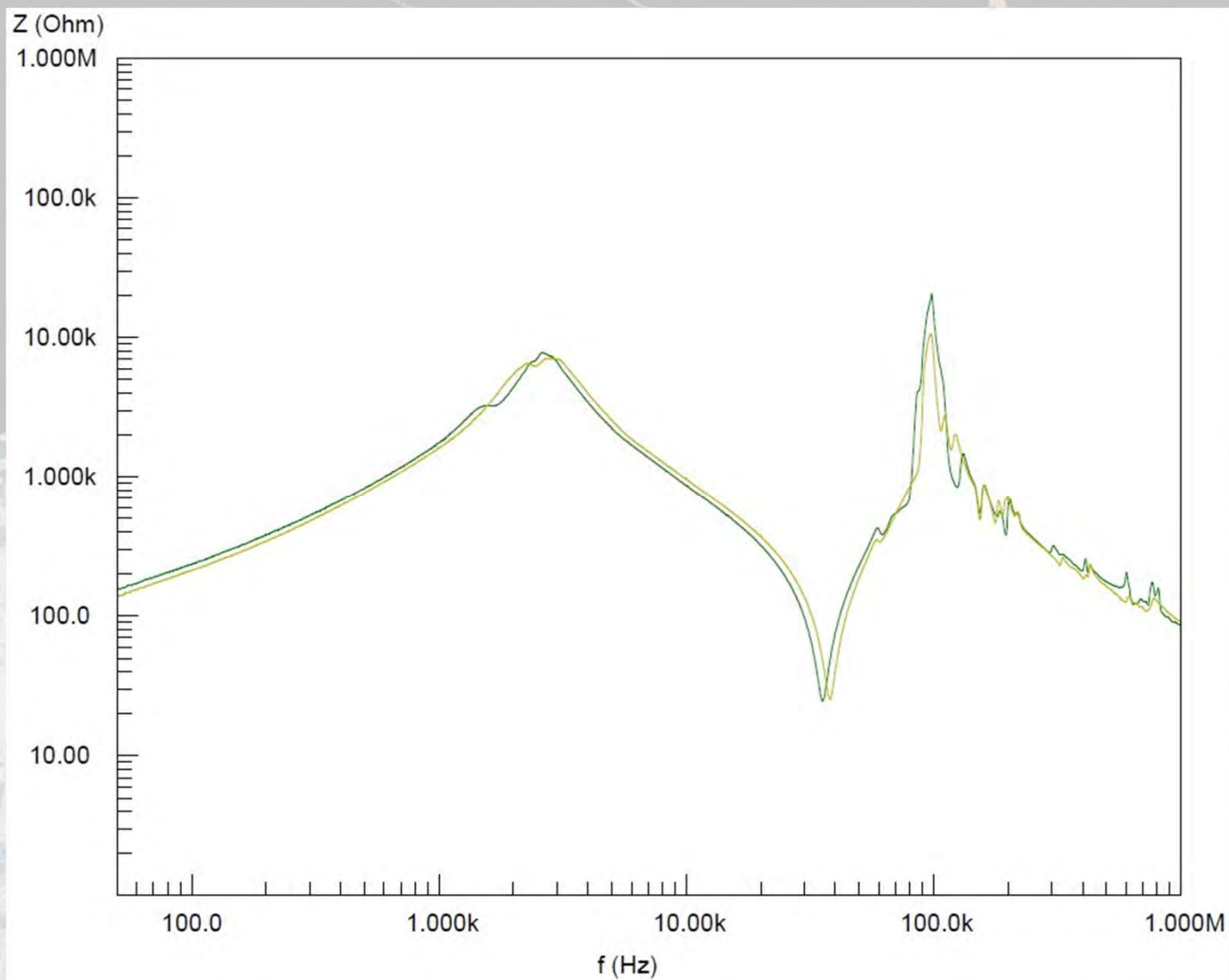
Primer oldal 1-es fokozatban

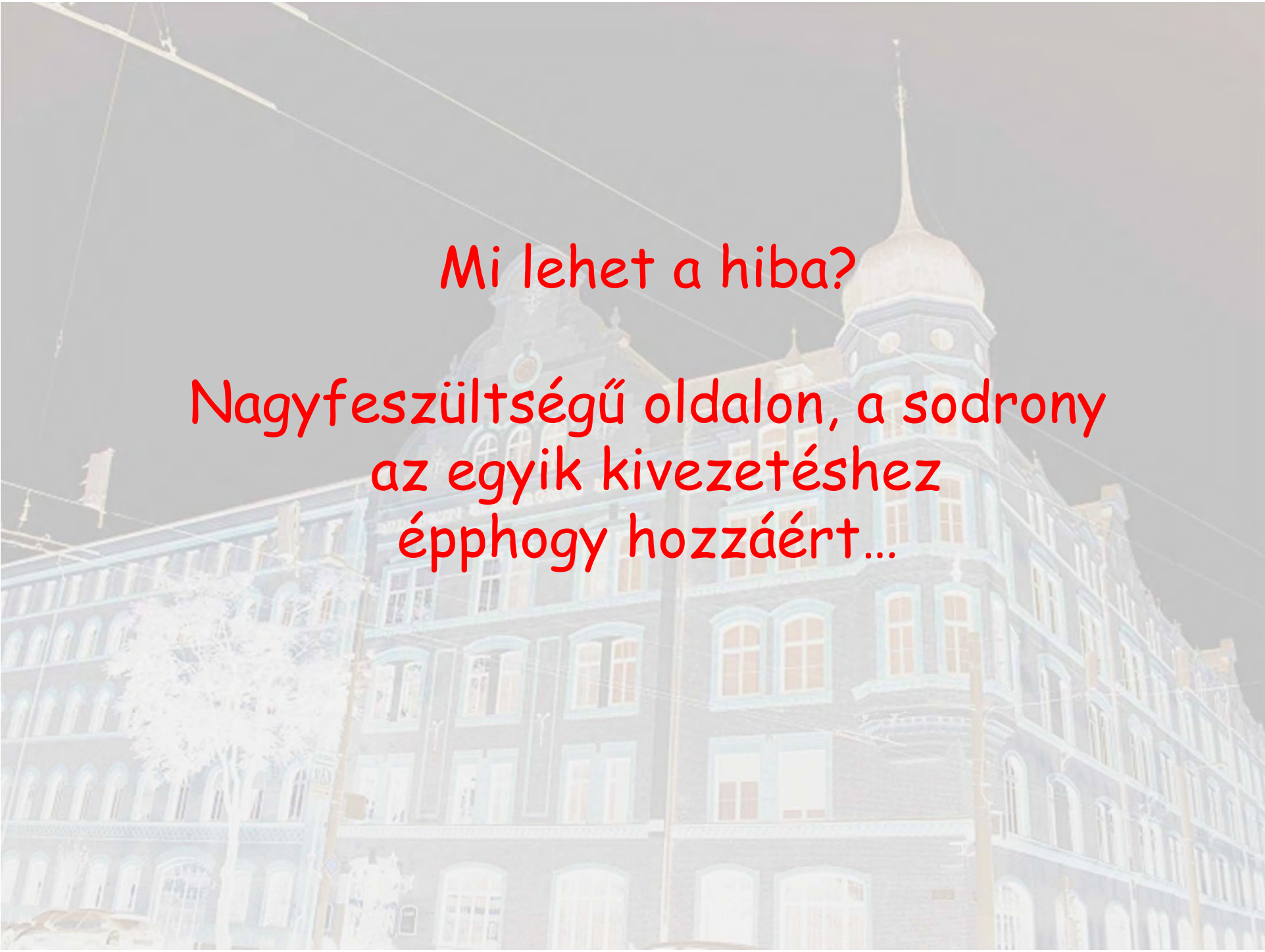


2012

2017

Dyn5 transzformátor mérése szekunder oldali mérés

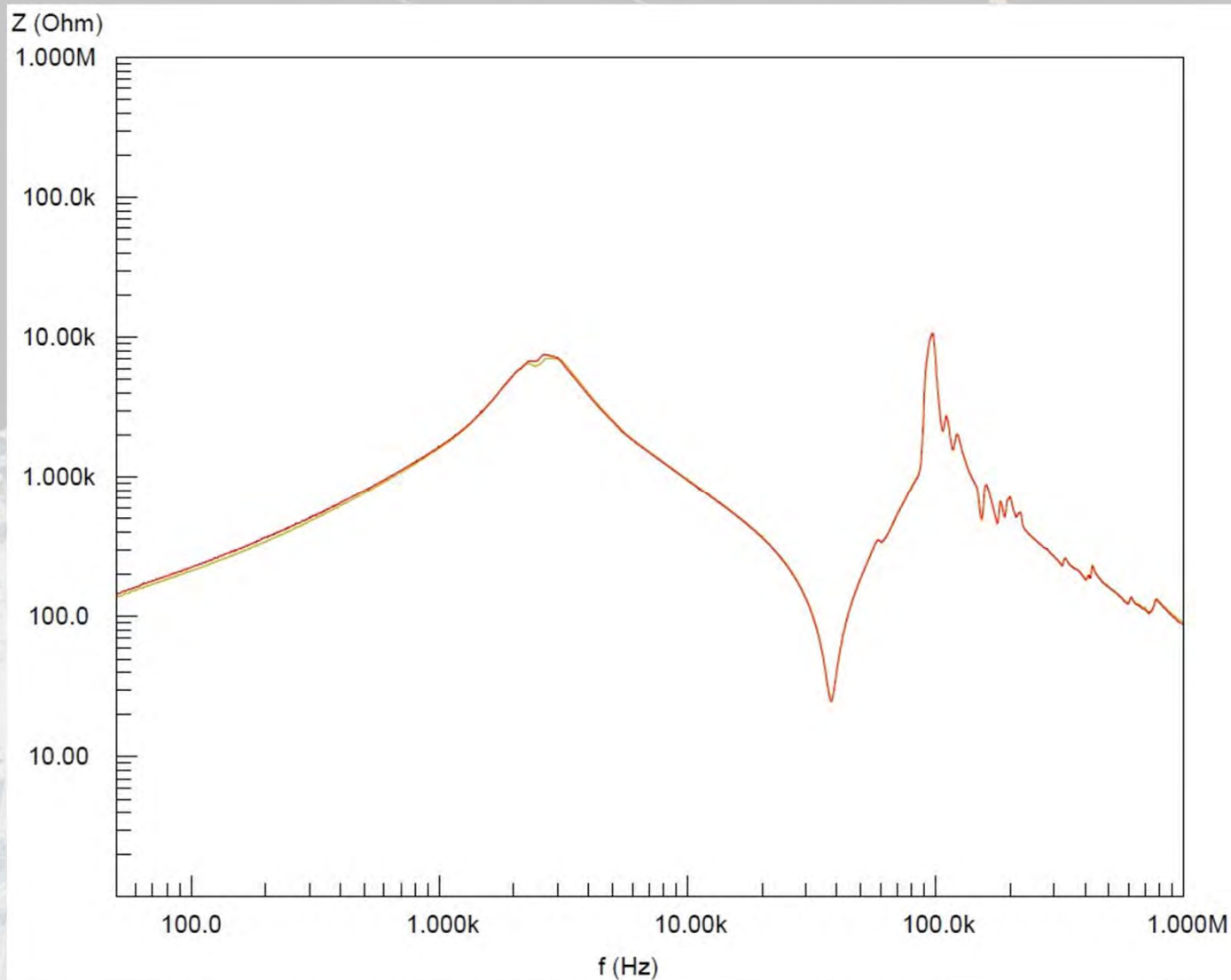




Mi lehet a hiba?

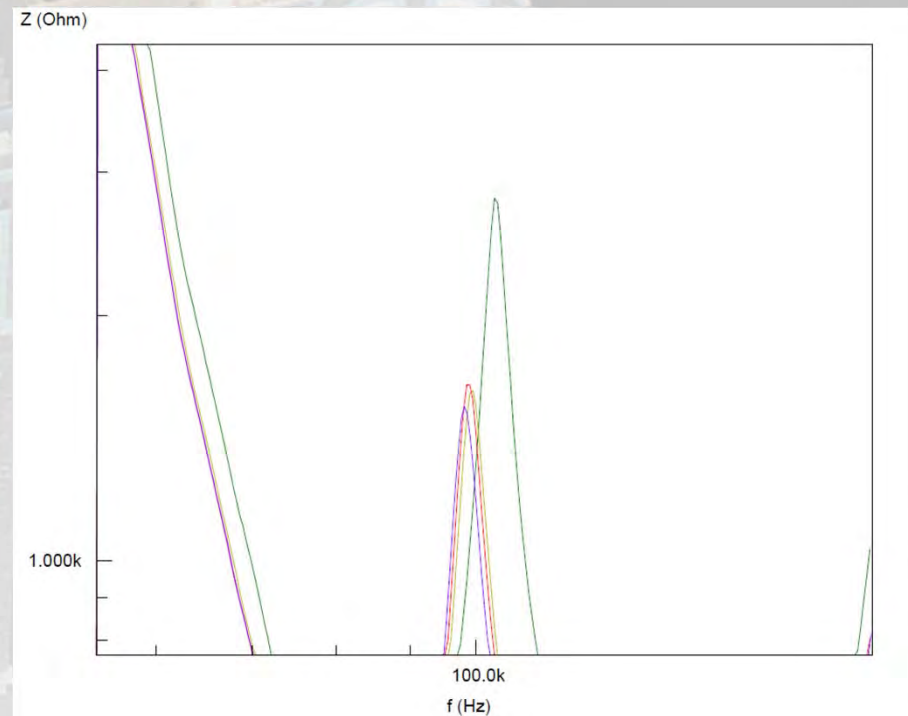
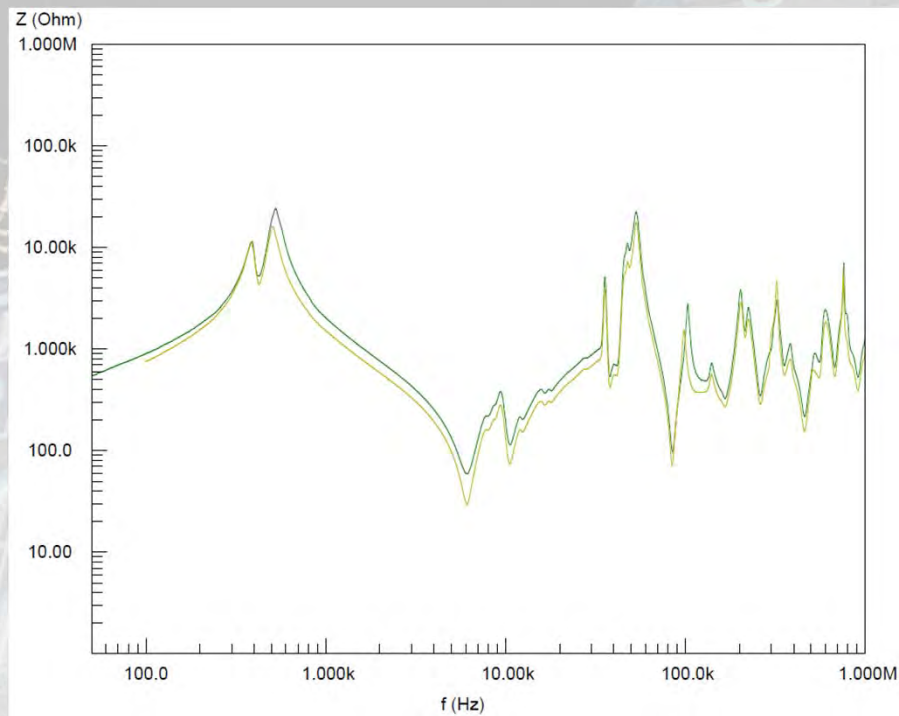
Nagyfeszültségű oldalon, a sodrony
az egyik kivezetéshez
épphogy hozzáért...

Dyn5 transzformátor mérése szekunder oldali mérés



Tekercselmozdulás miatti bekövetkezett hiba???

Tavalyi konferencián bemutatásra került transzformátor,
mint elmozdulás gyanús
20kV-os tekercs „C” fázis (görbe elmozdulás ott a legjelentősebb)



Transzformátor élete az elmúlt 1,5 évben

Utolsó diagnosztikai vizsgálat 2016 áprilisában,
tekercselmozdulásra utaló görbék

2016 októberében a transzformátor 20 kV-os feszváltó meghibásodás,
zárlatra táplálás (A fázisú feszváltó)

2017 augusztusában a transzformátor 20 kV-os gyűjtősin
zárlat miatt kikapcsol, a buchholz relében gázt találnak,
személyzet levegőnek gondolja kiereszti, visszakapcsolják

2017 október 16. Egytrafós üzemet alakítanak ki, terhelés 23MW,
a buchholz 3 másodperc múlva kikapcsolja

Mért értékek

	R15 (GΩ)	R60 (GΩ)
Primer-Föld	9,70	17,85
Szekunder-Föld	0,003	0,003
Primer-Szekunder	8,90	17,60

	A	B	C
8	6,2049	5,8571	5,8555
9	6,1380	5,7957	5,7948
10	6,0668	5,7321	5,7304
11	5,9983	5,6701	5,6696
12	5,9257	5,6044	5,6035

Szekunder oldali tekercsellenállás

	a - n	b - n	c - n		a - b	b - c	c - a
mΩ	40,68	38,84	38,71	mΩ	78,80	76,94	78,73

Olajregenerálás

Polarizációs spektrum mérés

(olajregenerálás eredményének
ellenőrzése)

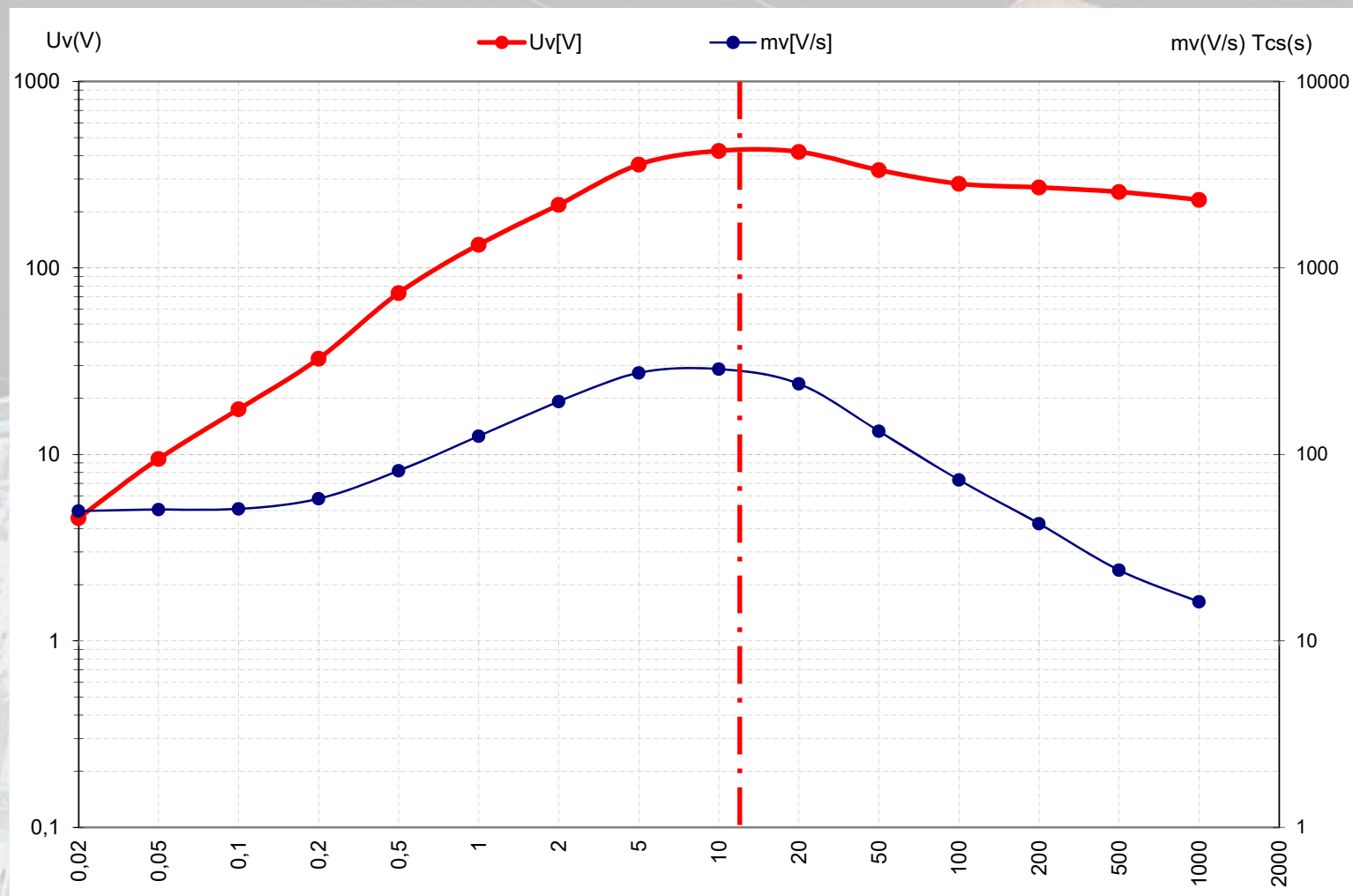


1992-ben gyártott 120/20 kV-os transzformátor

Olajregenerálás előtt

39 °C - τ_c 13 s - $\approx 2\%$

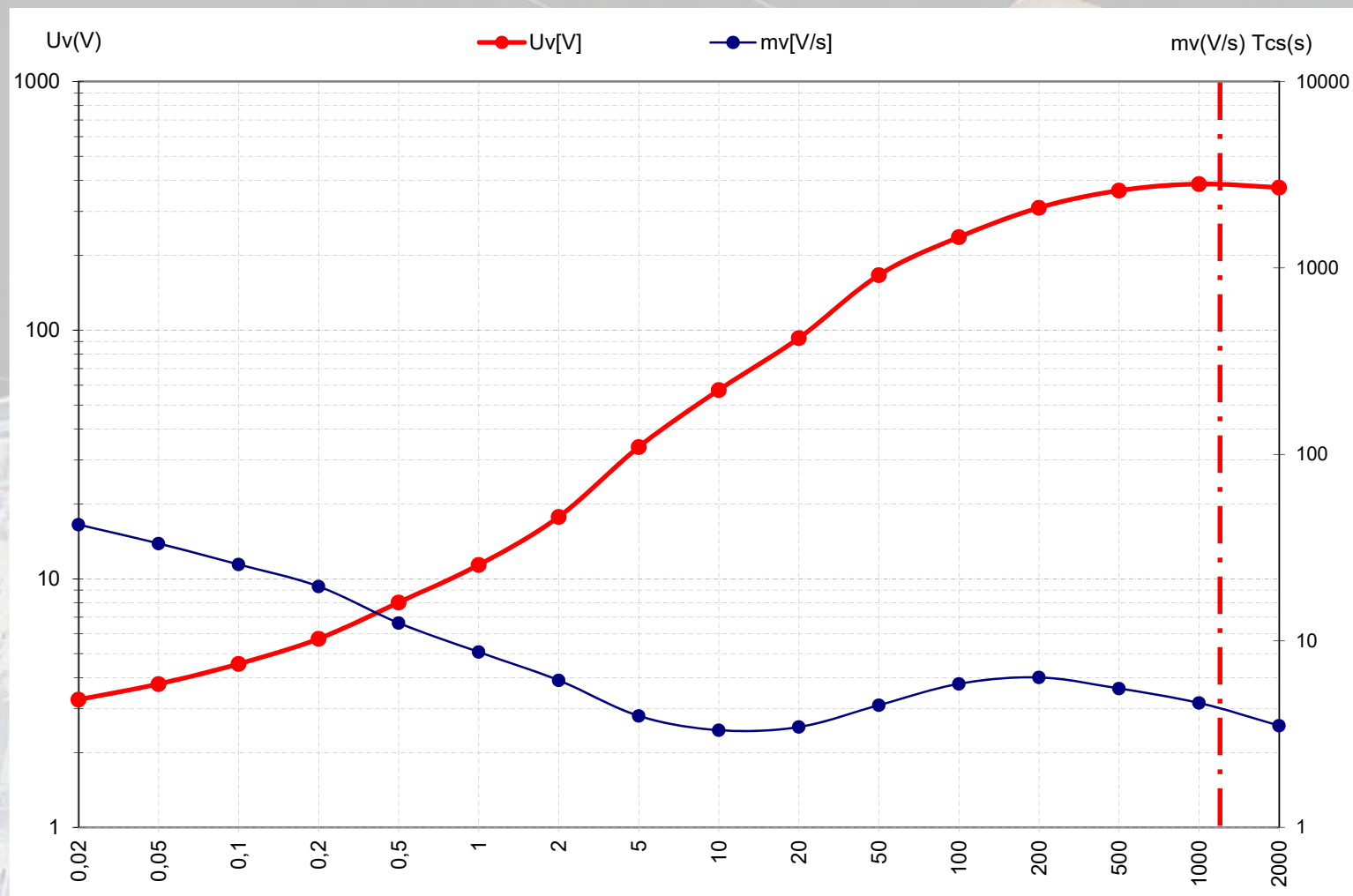
Primer – Föld (20 °C-ra): $R_{60} = 2.68 \text{ G}\Omega$



Regenerálás után 2,5 hónappal

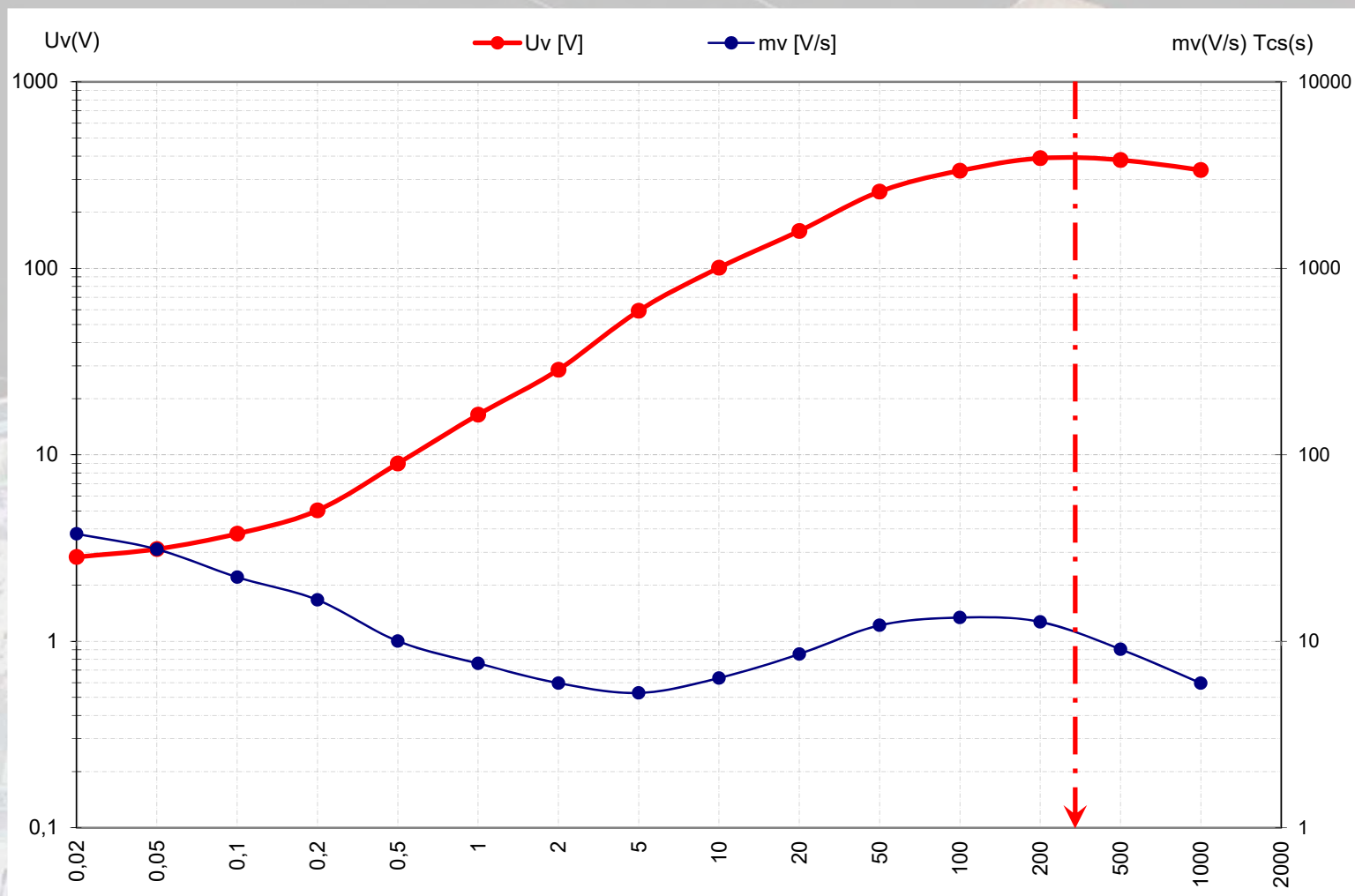
28 °C - τ_c 1100 s - $\approx 0.7\%$

Primer – Föld (20 °C-ra): $R_{60} = 11.2 \text{ G}\Omega$



Regenerálás után 1 évvel

33 °C - τ_c 300 s - $\approx 1.0 \%$
Primer – Föld (20 °C-ra): $R_{60} = 9,52 \text{ G}\Omega$



Regenerálás előtt
A transzformátor hőmérséklete: 38 °C

			R ₁₅ [GΩ]	R ₆₀ [GΩ]	R ₆₀ /R ₁₅	20 C°-ra átszámítva	
						R ₁₅ [GΩ]	R ₆₀ [GΩ]
Primer- Föld			0.396	0.77	1.94	1.38	2.68
Szekunder-Föld			0.27	0.69	2.56	0.94	2.40
Primer-Szekunder			0.41	0.96	2.34	1.43	3.34

Regenerálás után 2,5 hónappal
A transzformátor hőmérséklete: 27 °C

			R ₁₅ [GΩ]	R ₆₀ [GΩ]	R ₆₀ /R ₁₅	20 C°-ra átszámítva	
						R ₁₅ [GΩ]	R ₆₀ [GΩ]
Primer- Föld			5.05	6.90	1.37	8.20	11.21
Szekunder-Föld			2.85	5.80	2.04	4.63	9.42
Primer-Szekunder			5.00	7.65	1.53	8.12	12.43

Regenerálás után 1 évvel
A transzformátor hőmérséklete: 31 °C

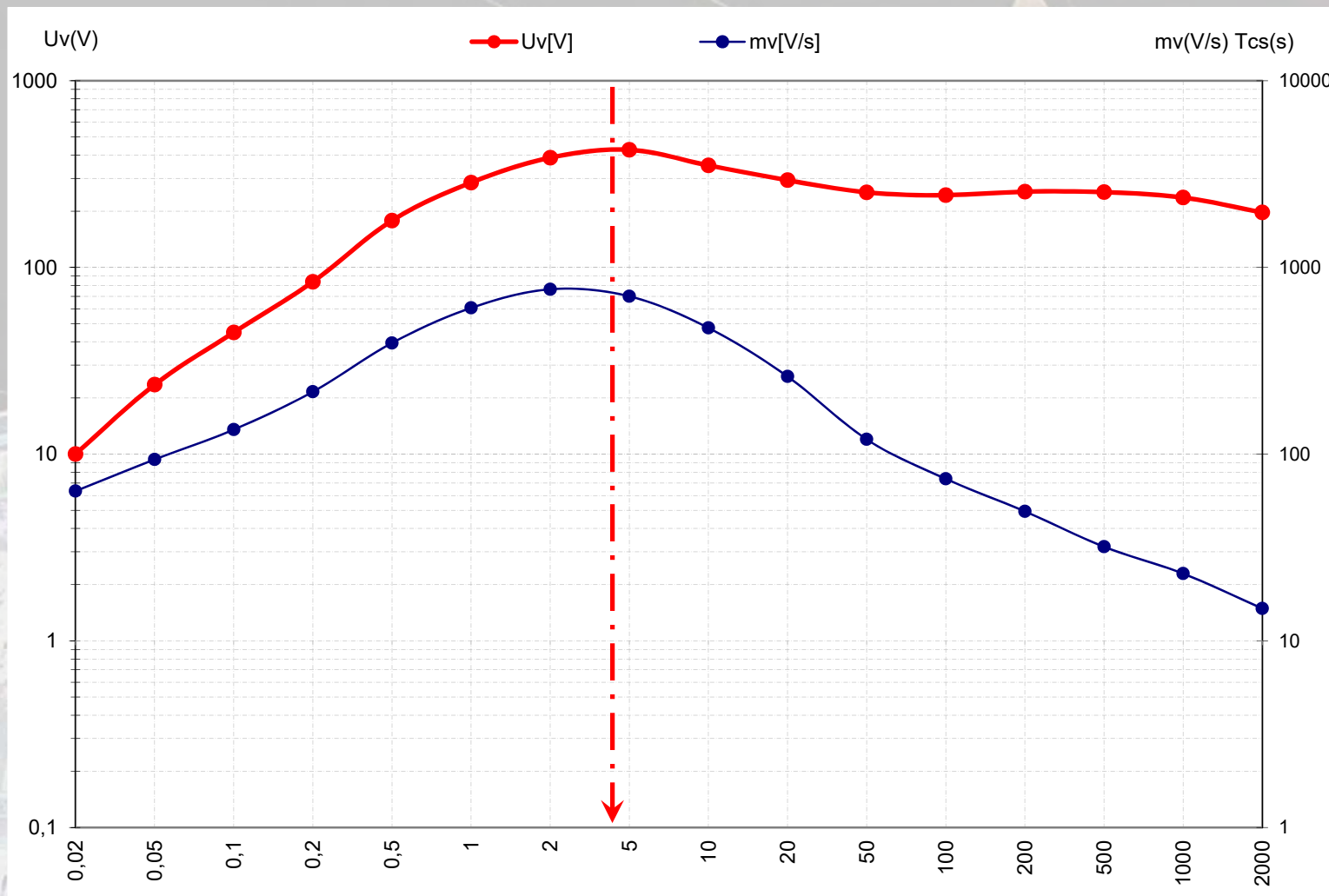
			R ₁₅ [GΩ]	R ₆₀ [GΩ]	R ₆₀ /R ₁₅	20 C°-ra átszámítva	
						R ₁₅ [GΩ]	R ₆₀ [GΩ]
Primer- Föld			3.12	4.44	1.42	6.69	9.52
Szekunder-Föld			1.7	2.71	1.59	3.64	5.81
Primer-Szekunder			3.2	4.72	1.48	6.86	10.12

1992-ben gyártott 120/20 kV-os transzformátor

Olajregenerálás előtt

31 °C - τ_c 3,4 s - $\approx 3,2 \%$

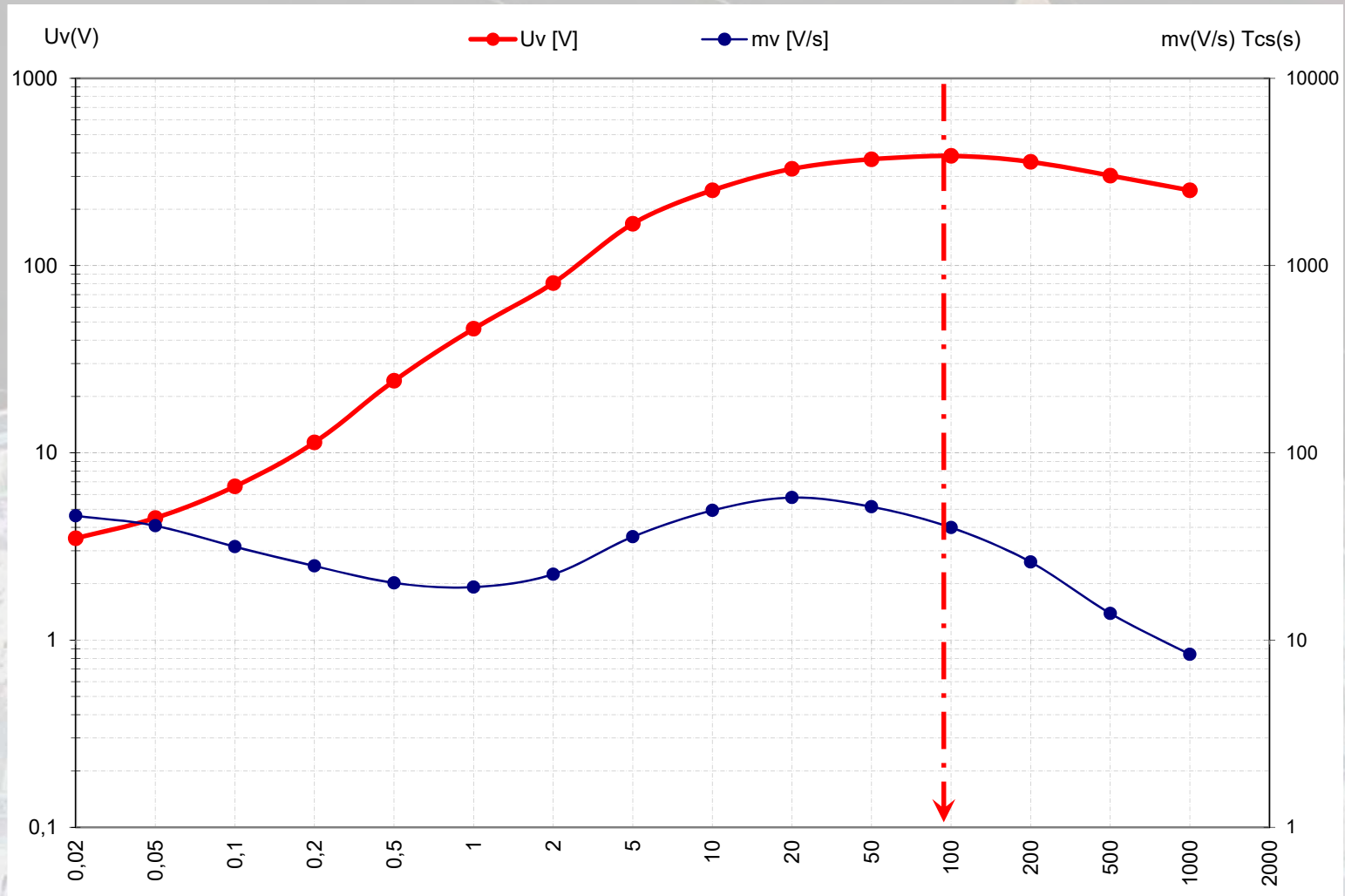
Primer – Föld (20 °C-ra): $R_{60} = 0,862 \text{ G}\Omega$



Regenerálás után 4 hónappal

34 °C - τ_c 90 s - $\approx 1.5 \%$

Primer – Föld (20 °C-ra): $R_{60} = 5,05 \text{ G}\Omega$



Regenerálás előtt
A transzformátor hőmérséklete: 31 °C

			$R_{15}[\text{G}\Omega]$	$R_{60}[\text{G}\Omega]$	R_{60}/R_{15}	20 C°-ra átszámítva	
						$R_{15}[\text{G}\Omega]$	$R_{60}[\text{G}\Omega]$
Primer- Föld			0.270	0.495	1.83	0.470	0.862
Szekunder-Föld			0.230	0.480	2.09	0.400	0.836
Primer-Szekunder			0.345	0.770	2.23	0.601	1.341

Regenerálás után 2,5 hónappal
A transzformátor hőmérséklete: 34 °C

			$R_{15}[\text{G}\Omega]$	$R_{60}[\text{G}\Omega]$	R_{60}/R_{15}	20 C°-ra átszámítva	
						$R_{15}[\text{G}\Omega]$	$R_{60}[\text{G}\Omega]$
Primer- Föld			1.071	1.916	1.79	2.826	5.056
Szekunder-Föld			0.640	1.659	2.59	1.689	4.378
Primer-Szekunder			1.210	2.390	1.98	3.193	6.307

Az elvégzett olajregenerálás értékelése

Mindkét transzformátor esetében a regenerálás javulást eredményezett!

Az első transzformátor esetében a regenerálás közvetlenül, és az egy év múlva megismételt mérés között eltelt időben csak minimális romlás mutatkozott.

Az első regenerálások során a veszélyes tevékenységre való tekintettel a KVBT (környezetvédelmi és biztonságtechnikai osztály) alaposan megvizsgálta a tevékenységet, rendben találta, ezután döntöttek a bevezetésről. Azóta baleset vagy környezetszennyezés nem történt.

Az eltelt időben több transzformátoron is el lett végezve az olaj kezelése

2016-ben 5 készülék, 2017-ben 19 készülék



Érdekességek és thermovízió

Földelés probléma





Általános kivitelezés:
Szétterjedési ellenállás mérő
transzformátor
föld pontja a vonali
szakaszoló lába

Véletlen miatt a föld pont
a mérőváltók lábához lett
telepítve

Áram beállítás:
Furcsa mód csak 70A, az előző
mérések nagyobb áramához
képest

Külső potenciálhoz képest a feszültség emelkedés **300V** (!) volt!!!

A szakaszolóhoz telepítve az áram egyből 160A lett, potenciál emelkedés 8V.

Földelőháló és a mérőváltó portál között 3MOhm ellenállás - **SZAKADÁS!**

Visszakapcsolni minél hamarabb???



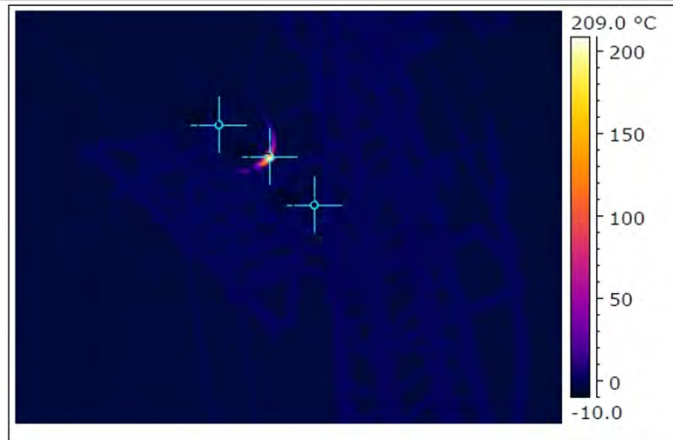




Thermovízió

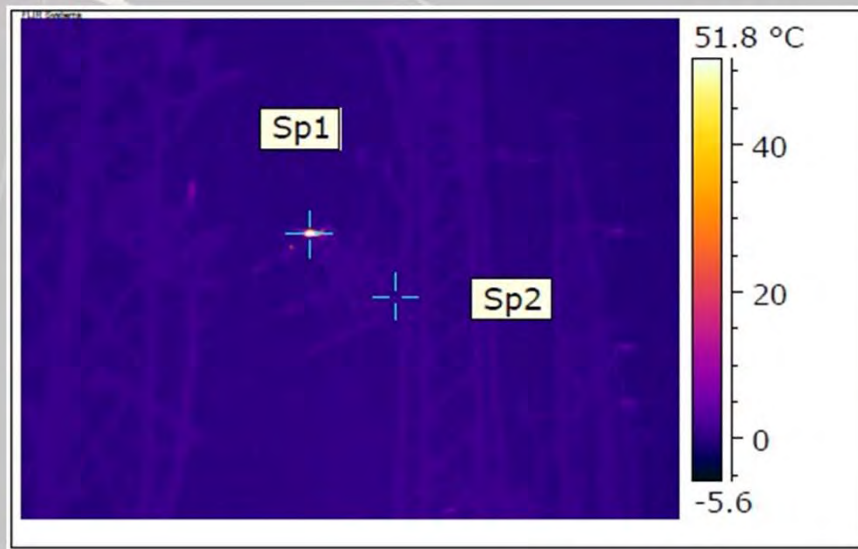


„OK” melegedések



Sp1 Temperature	Sp2 Temperature	Sp3 Temperature	Sp4 Temperature	Sp5 Temperature
*-1.1 °C	251.9 °C	*-3.4 °C	-	-

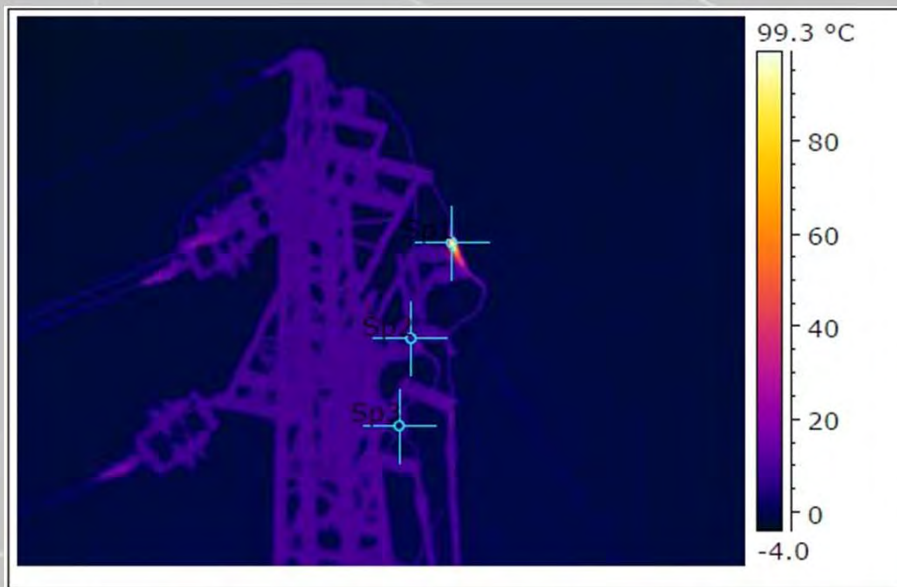




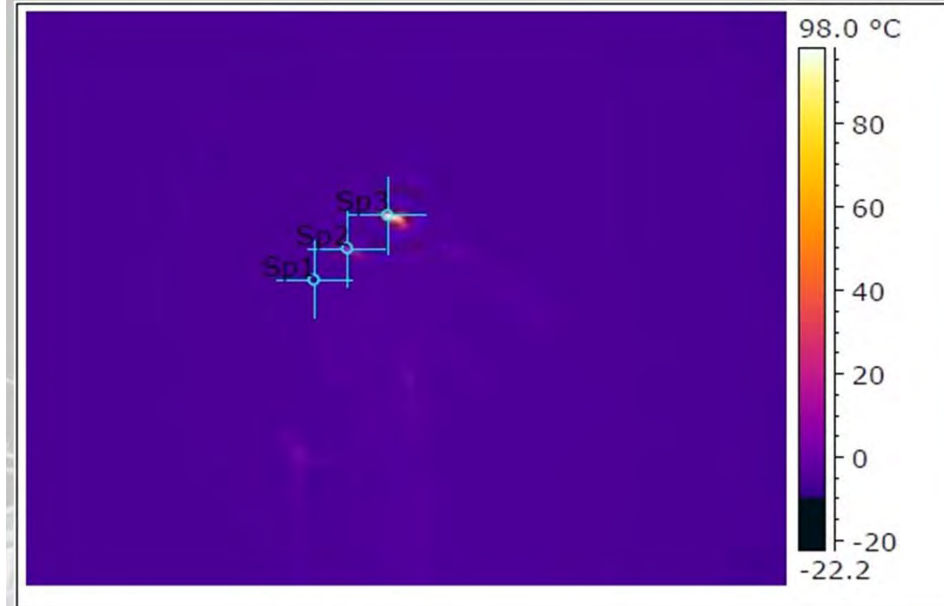
Sp1
Sp2

133.1 °C
1.3 °C





Sp1 Temperature	Sp2 Temperature	Sp3 Temperature
120.5 °C	9.2 °C	1.0 °C



Sp1 Temperature	Sp2 Temperature	Sp3 Temperature
*-4.2 °C	36.0 °C	186.1 °C



Erőmű leágazás 120 kV-os gyűjtősín szakaszoló

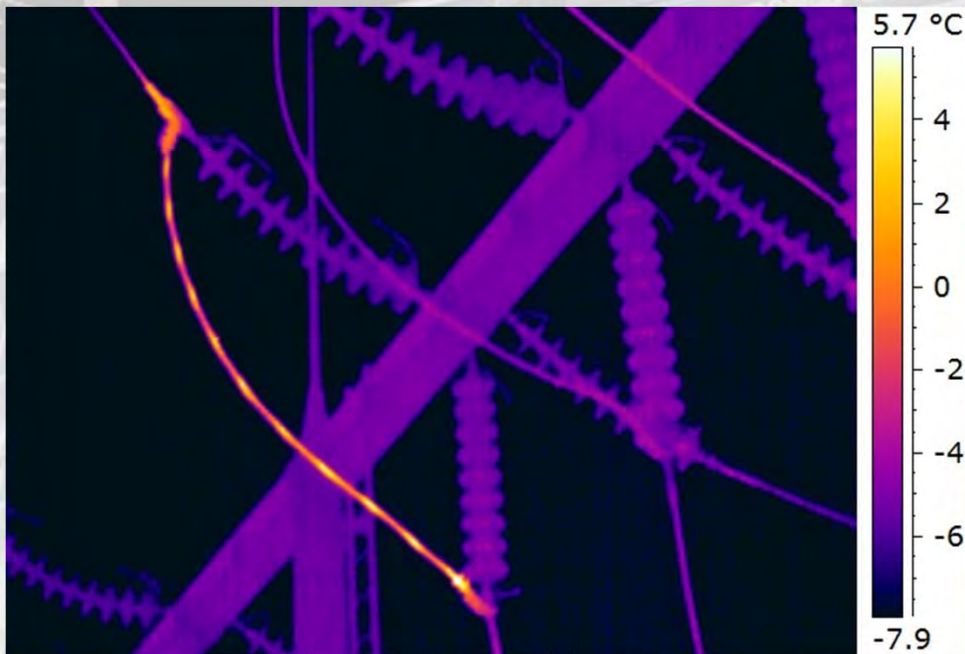
Sok éven át egy üzemállapot, így termovíziózva
Mérés időpontjában eltérő üzemállapot, jelentős melegedés a másik szakaszolón



Sp1 Temperature	Sp2 Temperature	Sp3 Temperature
0.4 °C	102.7 °C	-4.6 °C







Köszönöm a figyelmet!

Deutsch György – gyorgy.deutsch@elmu.hu
Huber Ferenc – ferenc.huber@elmu.hu

ELMŰ - ÉMÁSZ TÁRSASÁGCSOPORT