

Az elmúlt évek diagnosztikai eredményei

hibafeltárás, tapasztalatok, tanulságok

Huber Ferenc

XX. Szigetelésdiagnosztikai konferencia
Sümege, 2022 május 4-6.

The logo for 'e-on' is displayed in a bold, red, italicized sans-serif font. The 'e' is lowercase and the 'on' is lowercase. The logo is positioned in the lower right area of the slide.

- **FRA mérés kísérlet**
- **Túlfeszültség-korlátozó meghibásodás**
- **Transzformátor átkapcsoló meghibásodás**
- **11 kV-os kivezetés hiba**
- **Termovízió – melegedések hatásai**

FRA mérés kísérlet

A felsőbabádi transzformátor meghibásodása



Előzmények:

Először 2013-ban vetődik fel a tekercselmozdulás lehetősége, ekkor még csak a szekunder oldalon

2015-ben ellenőrző mérés, ekkor már a primer oldalon is jelentkező görbemozdulás. Minden esetben a 100-110 kHz környéki csúcspontoknál észlelhető

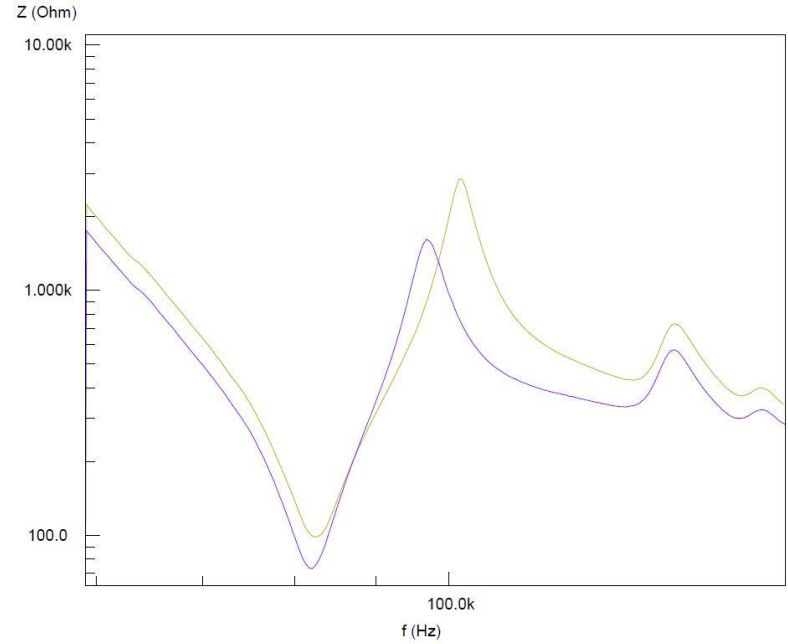
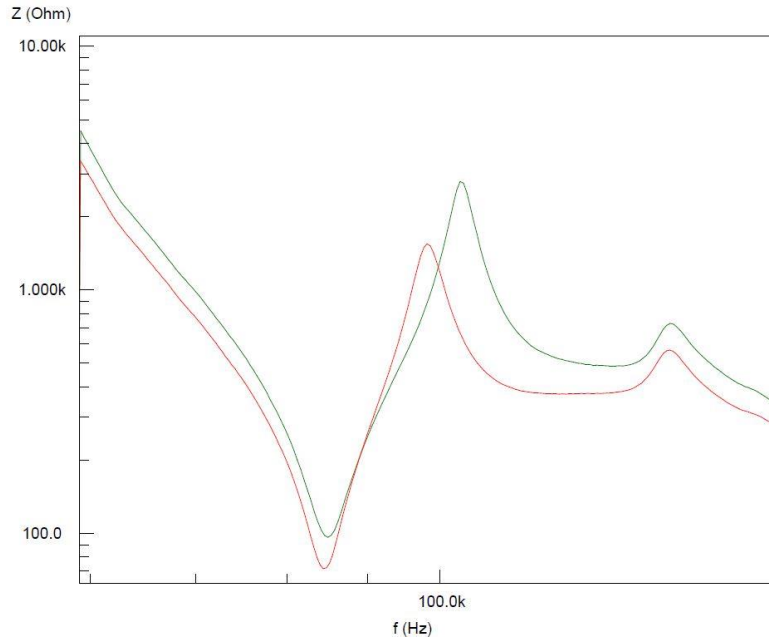
A 2016-ban elvégzett méréseknél mindhárom fázisban, mind primer és mind szekunder oldalon jelentkeztek a 100kHz csúcsoknál elmozdulások. A legjelentősebb a C fázisban, ott 5kHz csúcselmozdulás volt, szemben a másik két fázis 2kHz értékével.

2017. október 16-án a transzformátort a védelem kikapcsolta

Legnagyobb eltérések a „C” fázisban jelentkeztek

22 kV-os „C” fázis nyitott

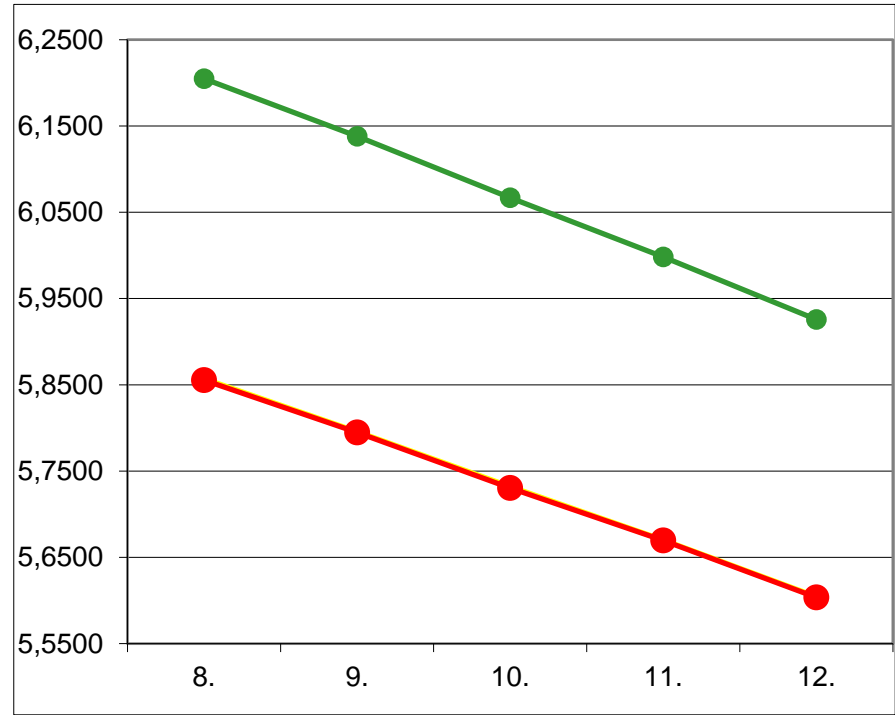
22 kV-os „C” fázis rövidrezárt



Üzemzavar után mért értékek

	R_{15} (G Ω)	R_{60} (G Ω)
N-F	9,70	17,85
K-F	0,003	0,003
N-K	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

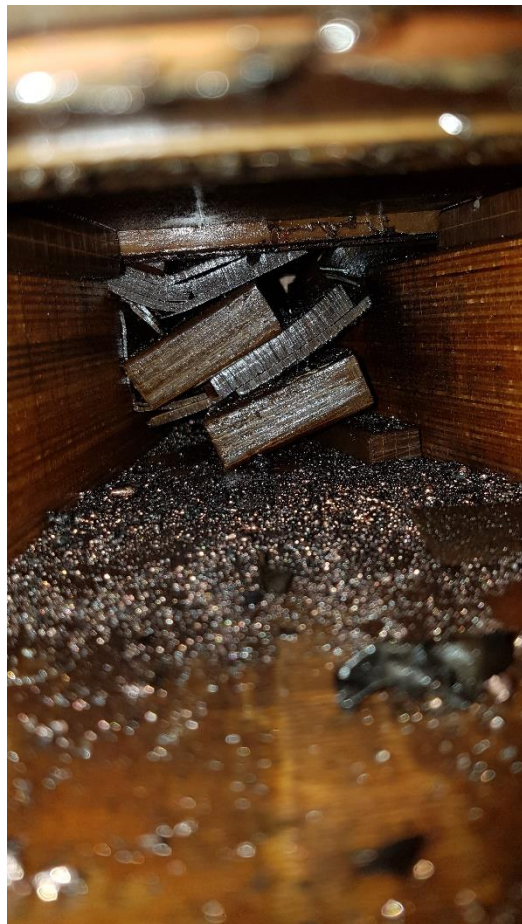


Szekunder oldali tekercsellenállás

	a - n	b - n	c - n
mΩ	40,68	38,84	38,71

	a - b	b - c	c - a
mΩ	78,80	76,94	78,73











DHTSV 25001/120 tip. transzformátor

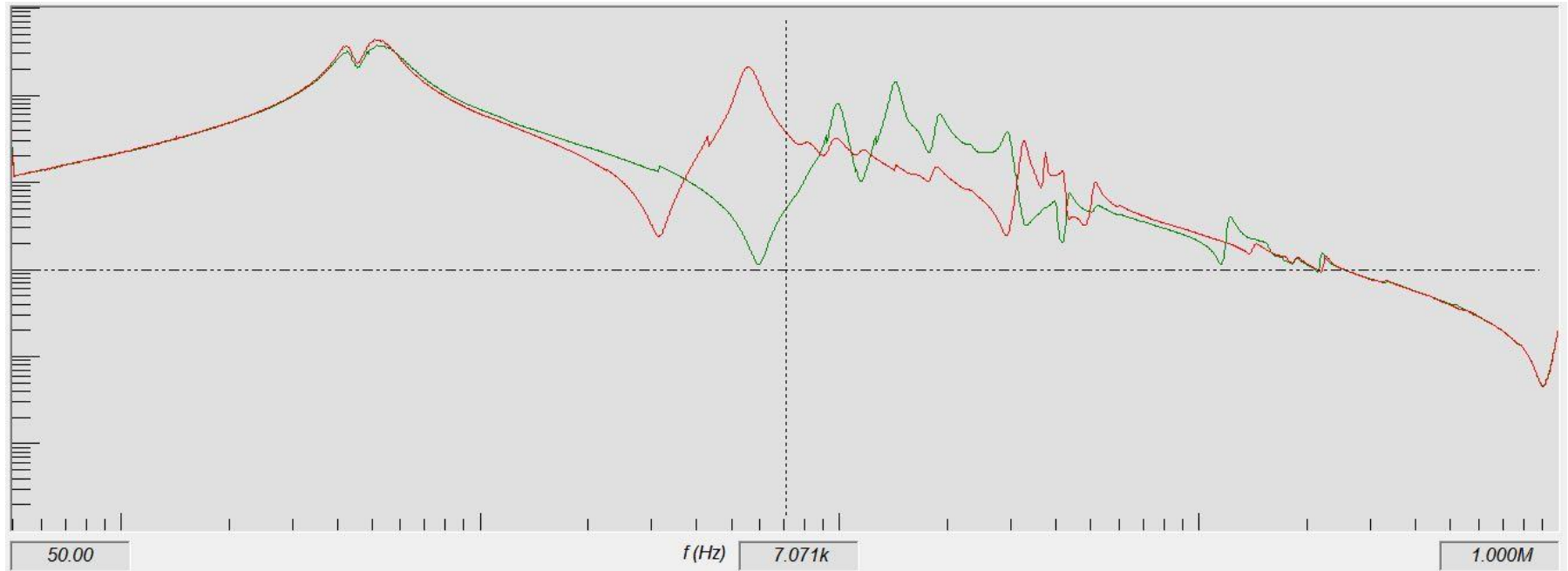
„Elmű”-nél 8 db ilyen
transzformátor

Sajnos mind felújított

A legrégebben felújított
és folyamatosan üzemel



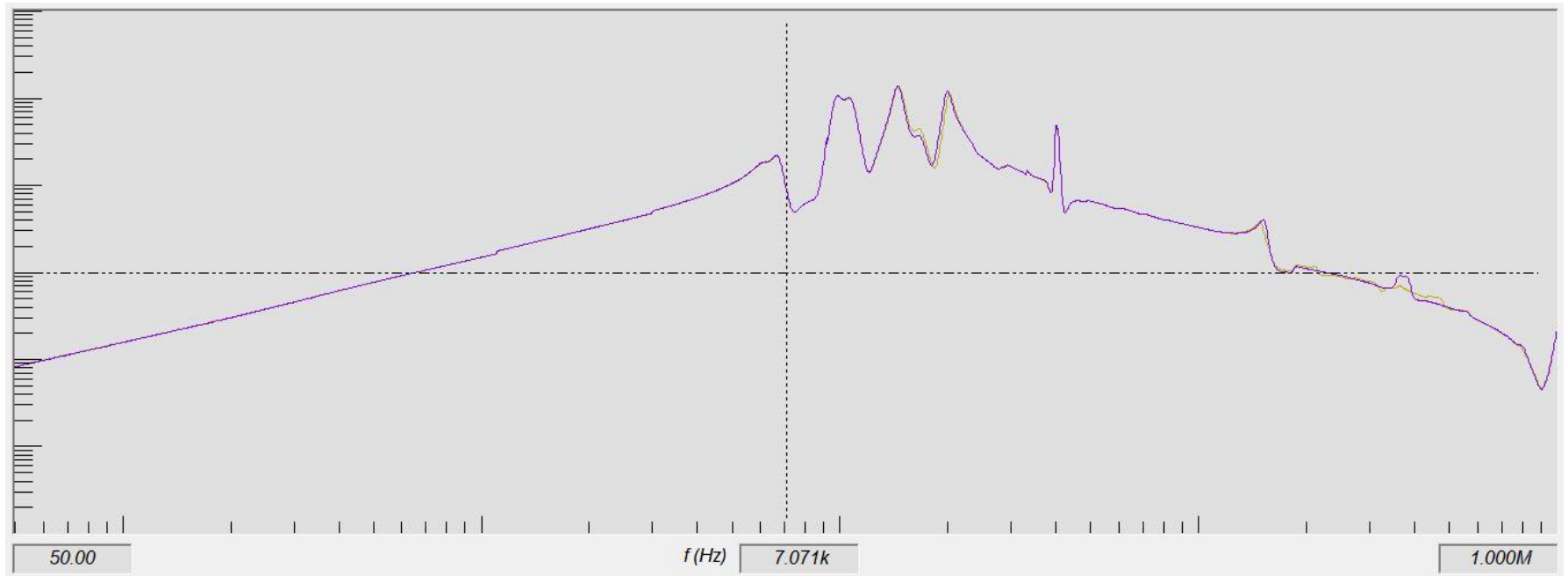
Kísérlet: FRA mérés megbontott tercier tekercseléssel is



— 2019ApNp

— 2019ApNp nyitott tercier

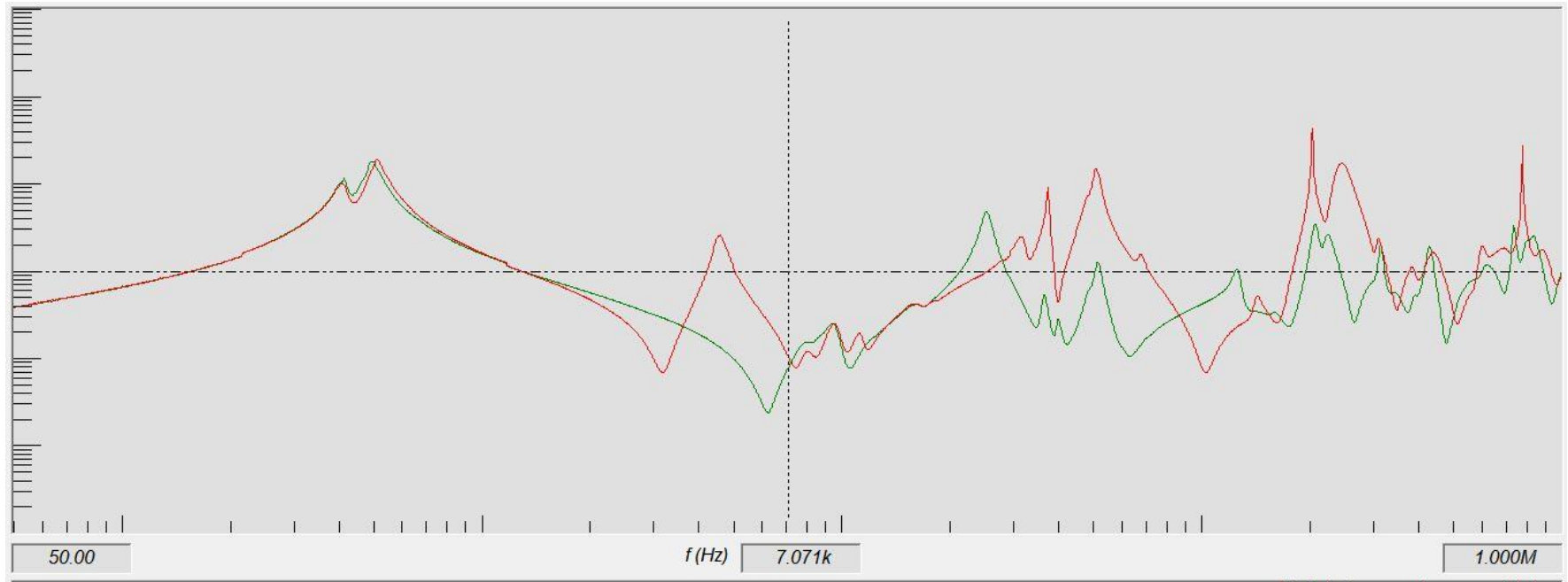
Kísérlet: FRA mérés megbontott tercier tekercseléssel is



— 2019ApNp

— 2019ApNp nyitott tercier

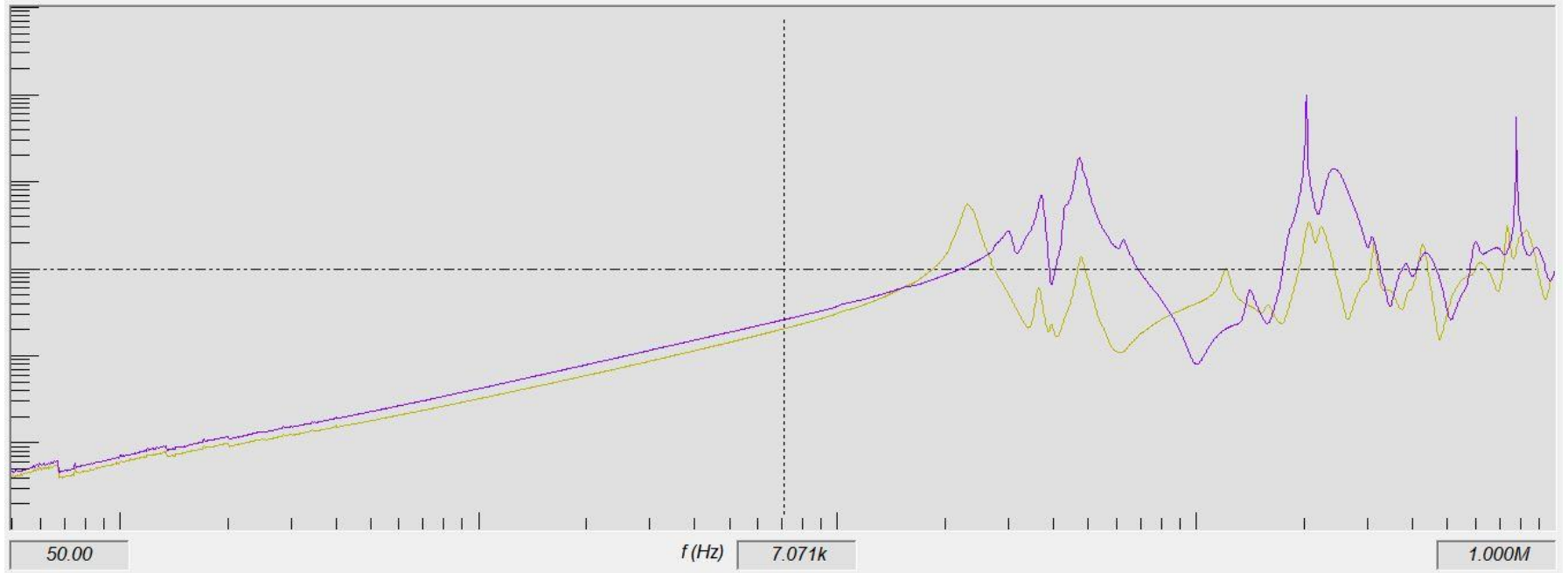
Kísérlet: FRA mérés megbontott tercier tekercseléssel is



— 2019AsNs

— 2019AsNs nyitott tercier

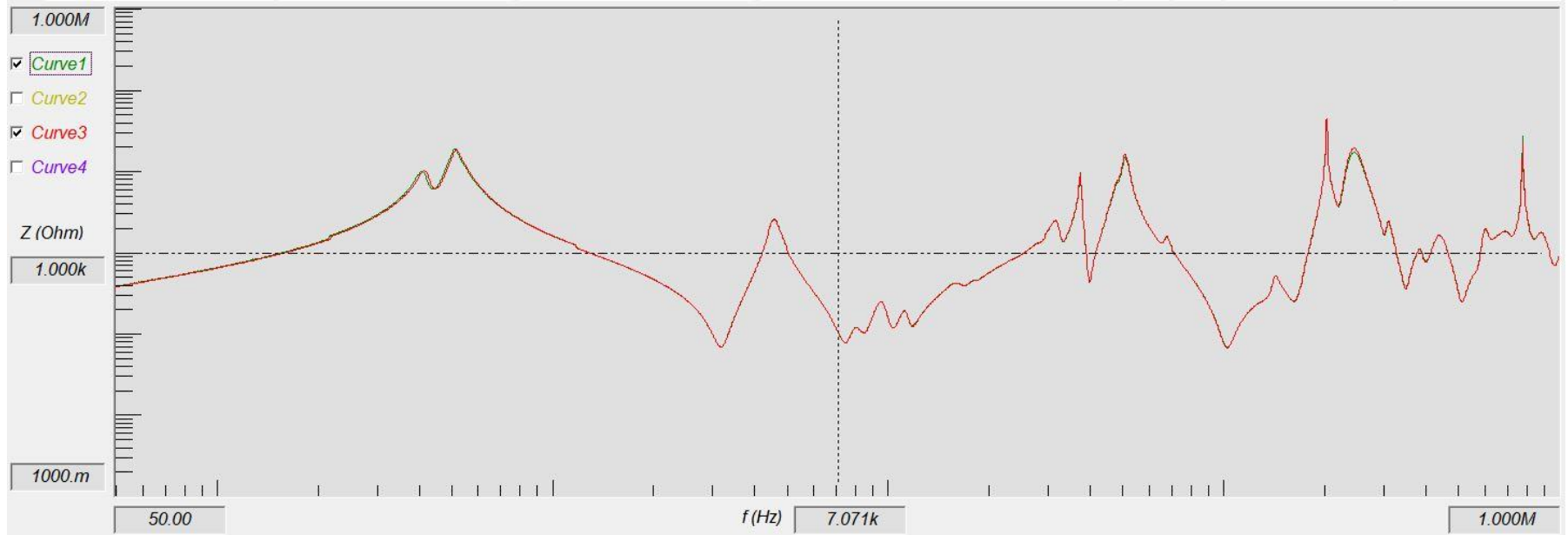
Kísérlet: FRA mérés megbontott tercier tekercseléssel is



— 2019AsNs

— 2019AsNs nyitott tercier

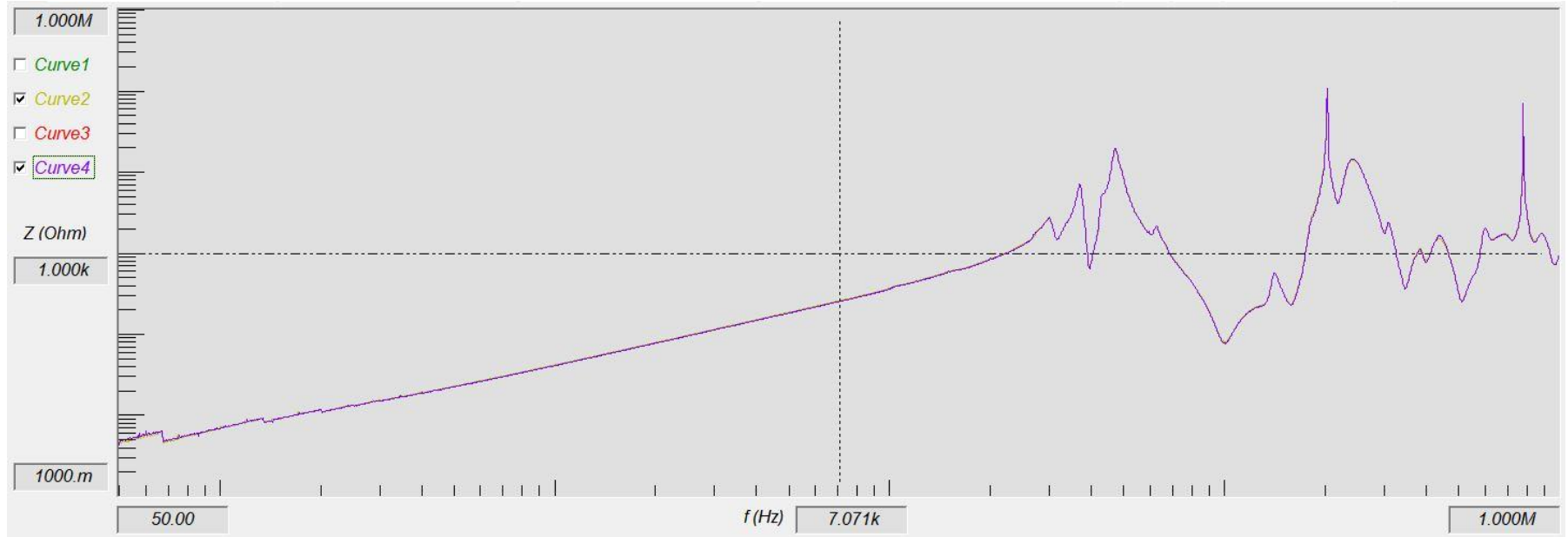
Kísérlet: FRA mérés megbontott tercier tekercseléssel is



— 2019AsNs

— 2020AsNs nyitott tercier

Kísérlet: FRA mérés megbontott tercier tekercseléssel is



— 2019AsNs

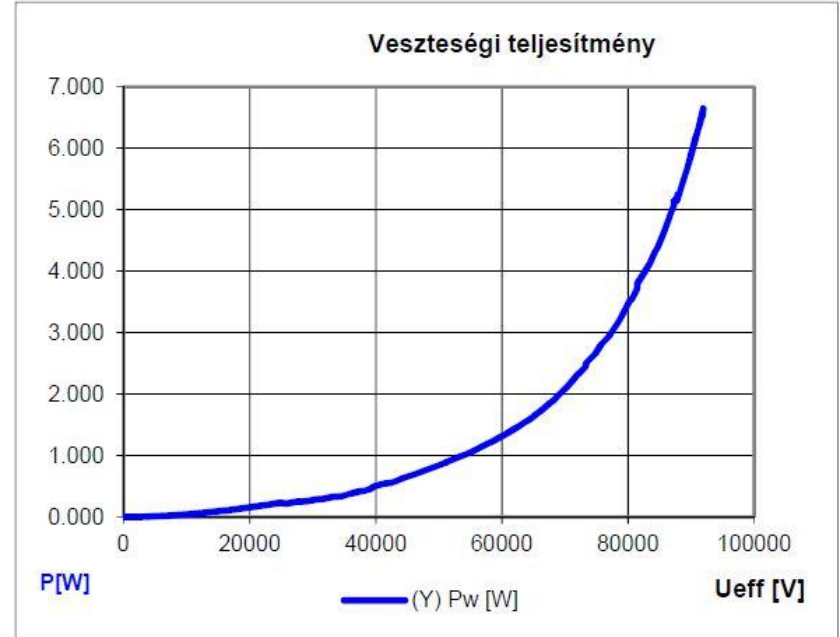
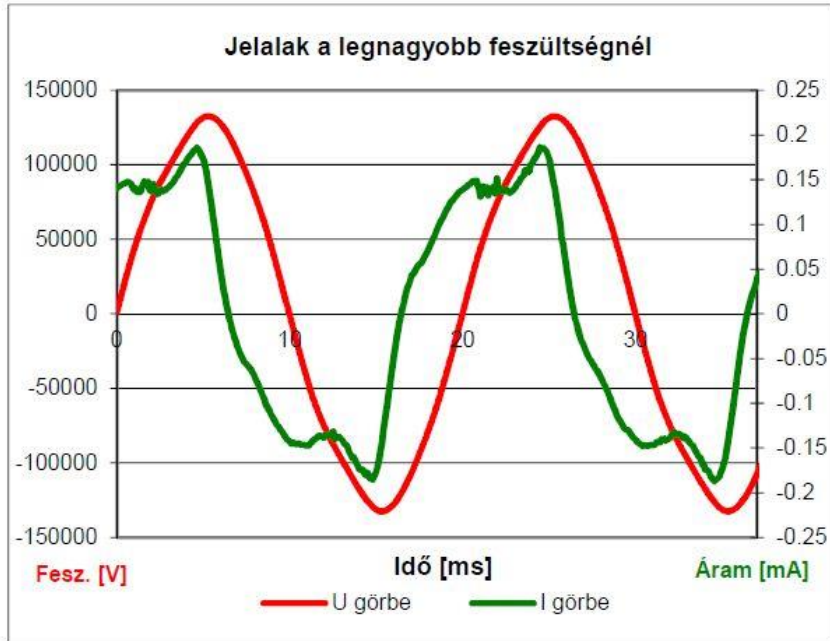
— 2020AsNs nyitott tercier

Túlfeszültség-korlátozó meghibásodás

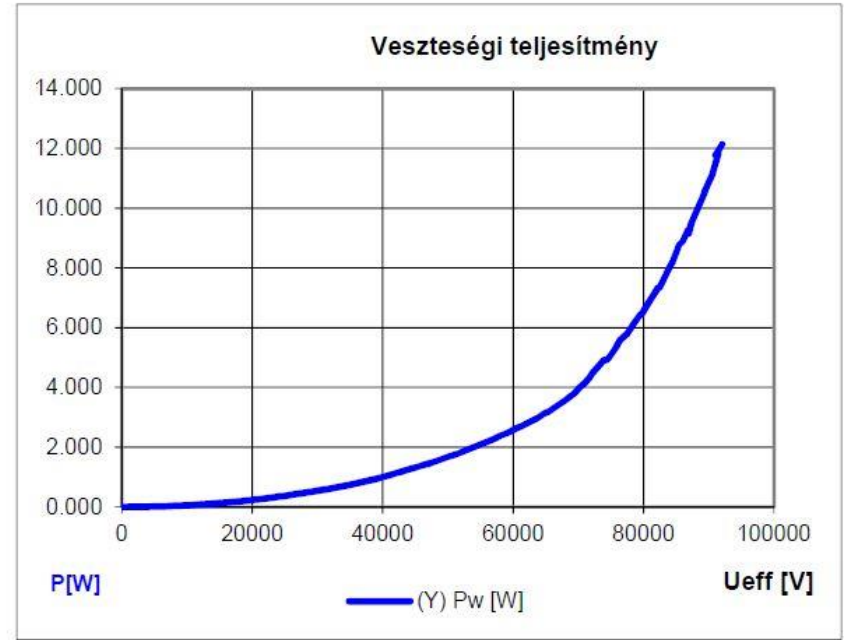
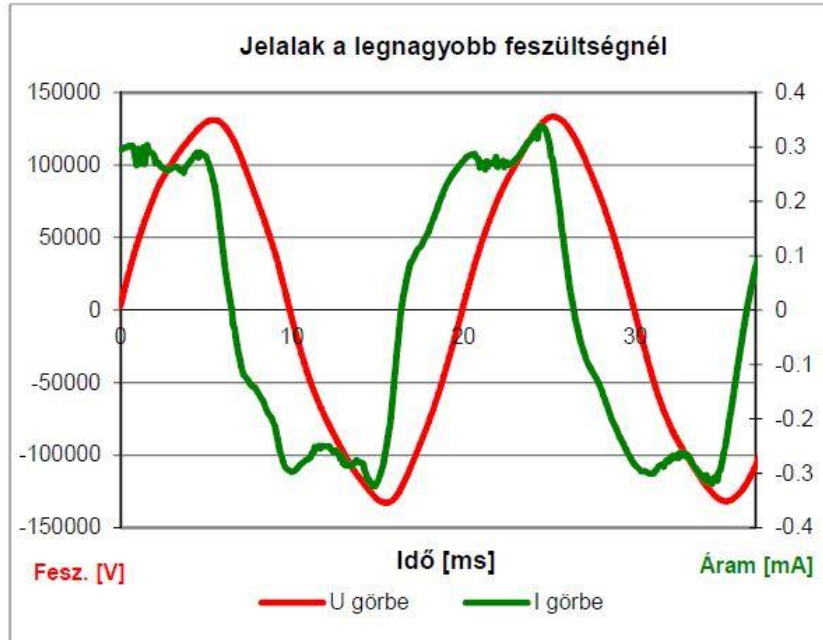
Encs 132/25/22 kV-os
alállomás



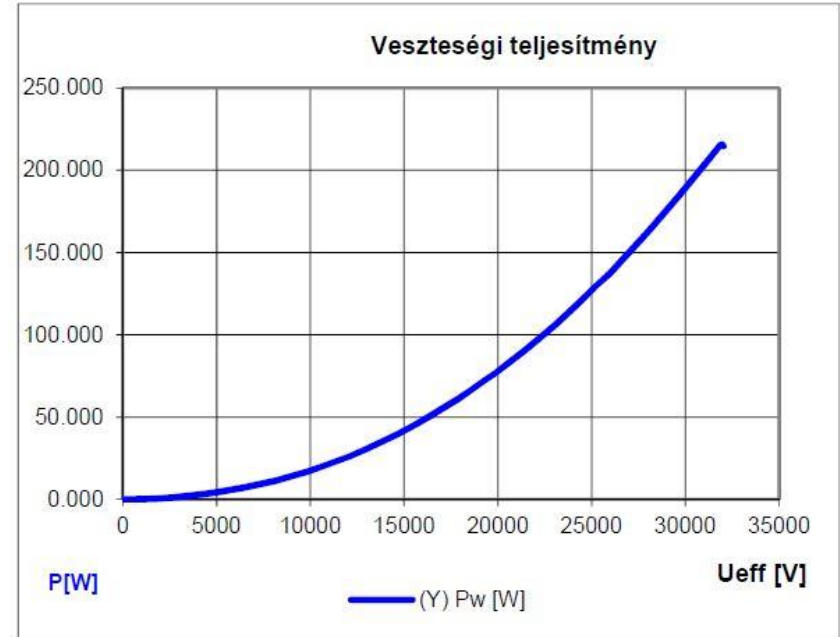
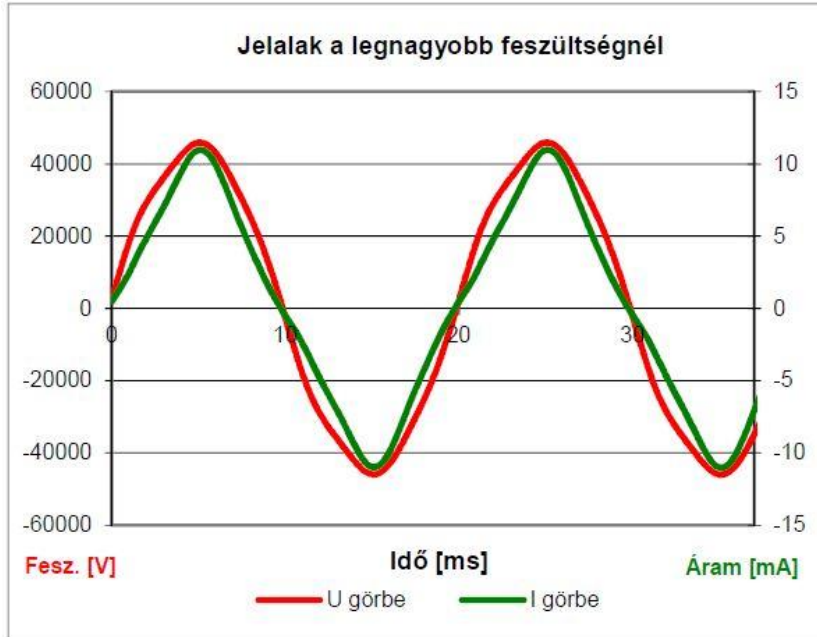
Z fázis

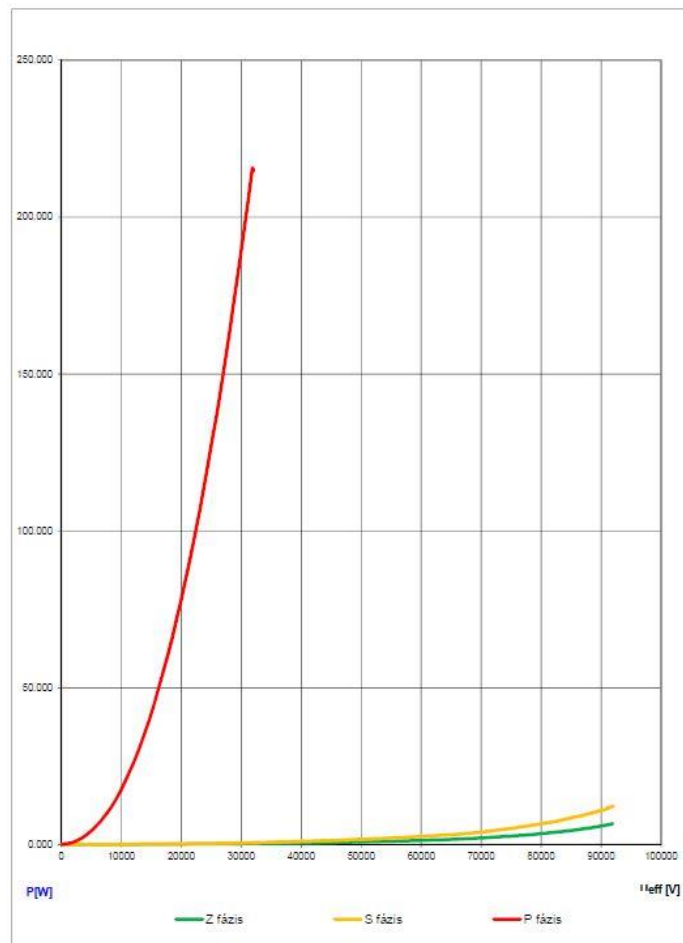


S fázis



P fázis





Túlfeszültség-korlátozó boncolás









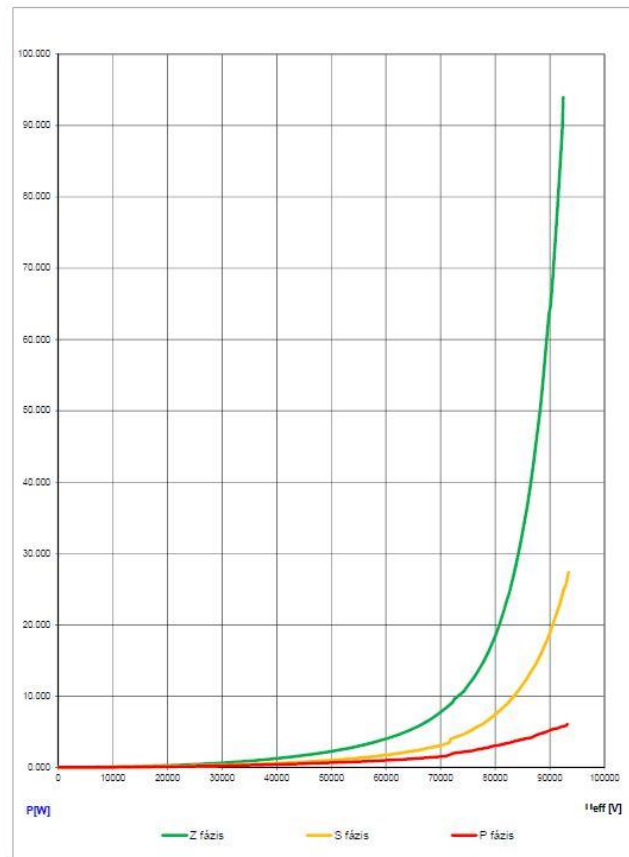
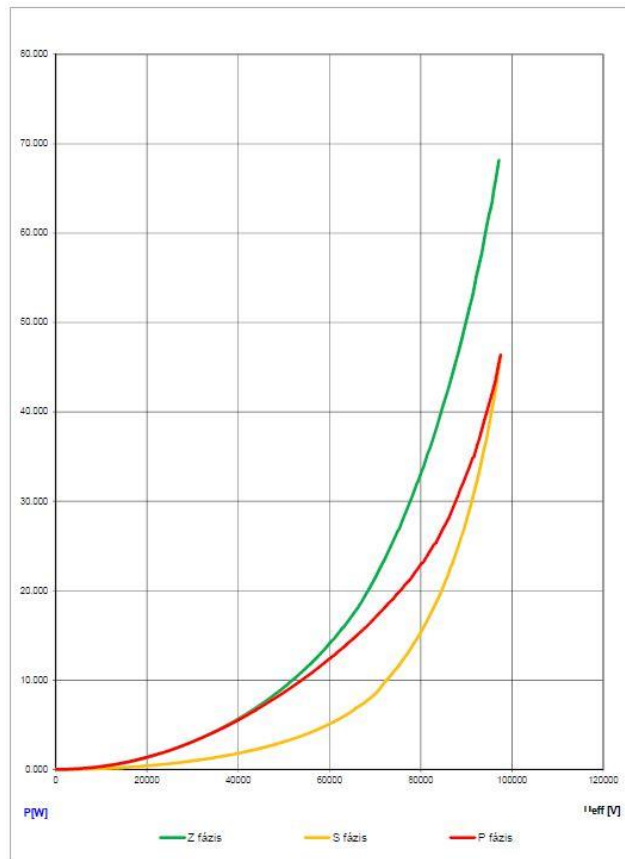


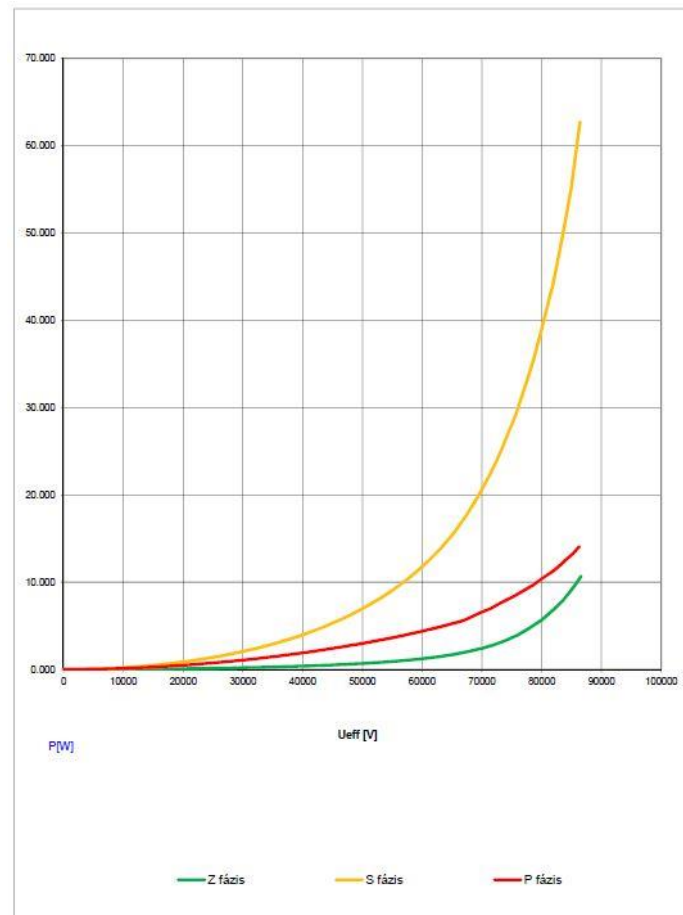
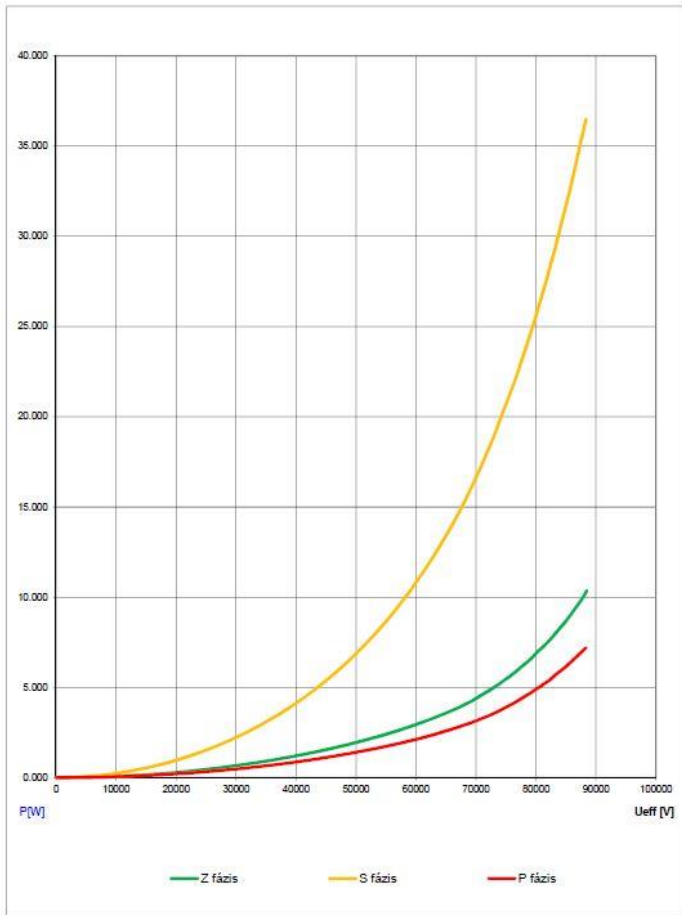






Több hasonló típusú korlátozó is emelkedett értéket adott, megfigyelés alatt voltak





ELMŰ-ÉMÁSZ területen 5 állomásban kb. 20 készlet hibagyánús
túlfeszültség-korlátozó volt felszerelve

1MB 108
1MB 120
MBA3-108

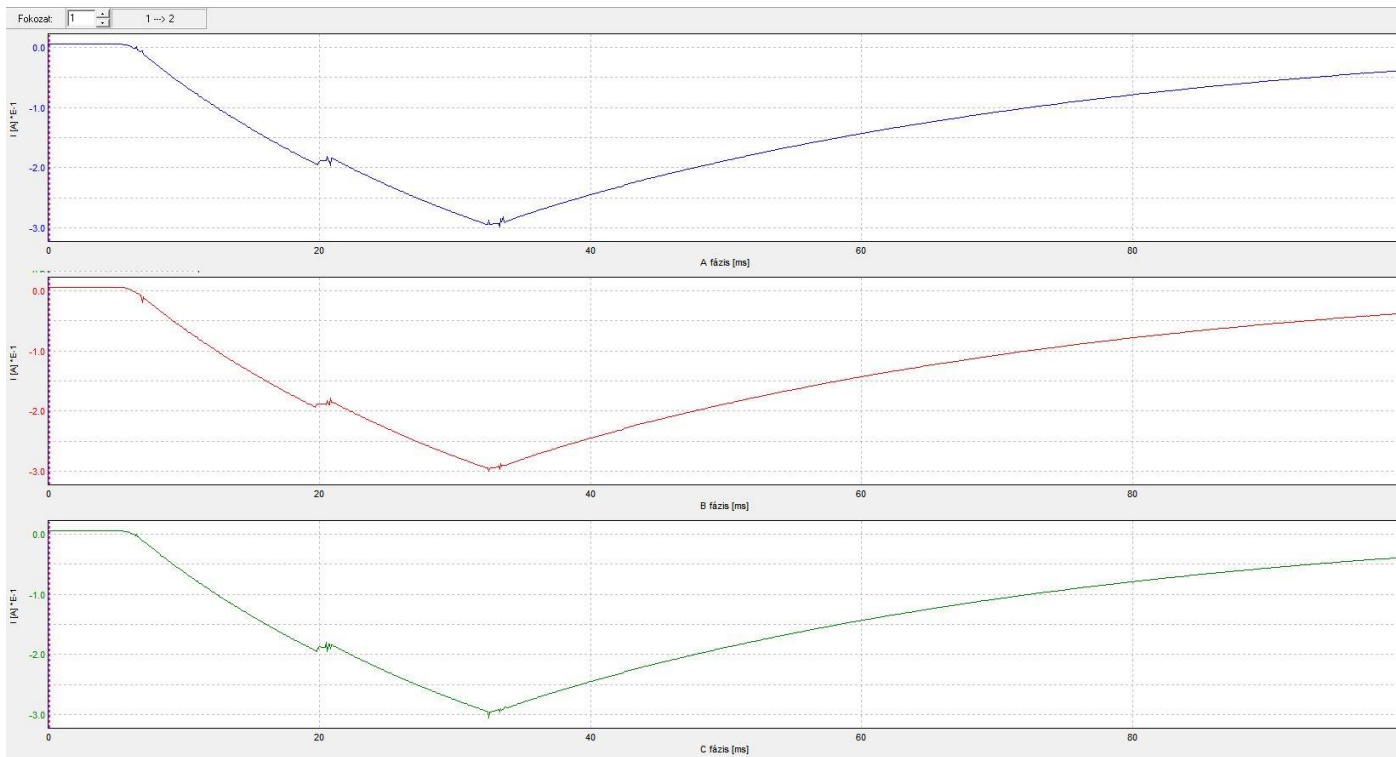
A mérési eredmények és boncolásos vizsgálat ismeretében
cserére javasoltuk őket.

2021-ben az összes cserélve lett.

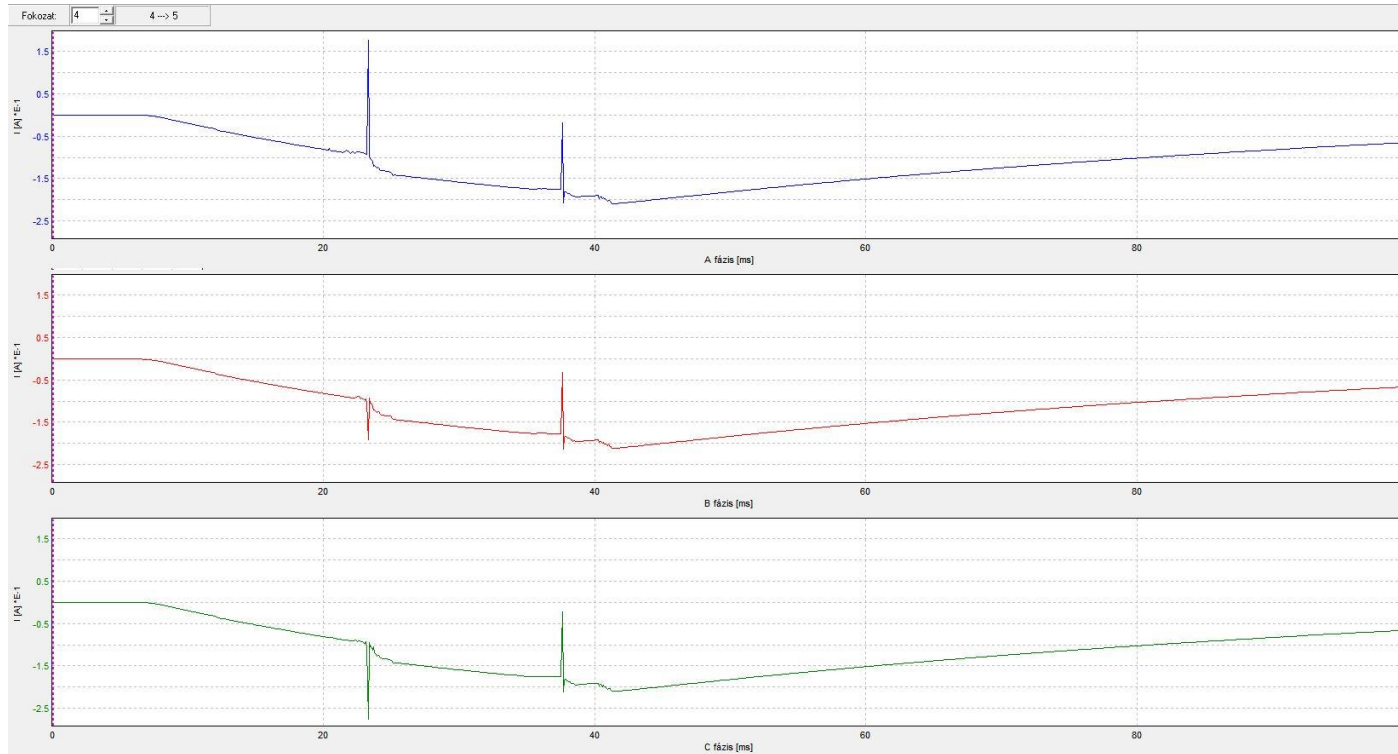
Tranzformátor átkapcsoló meghibásodás



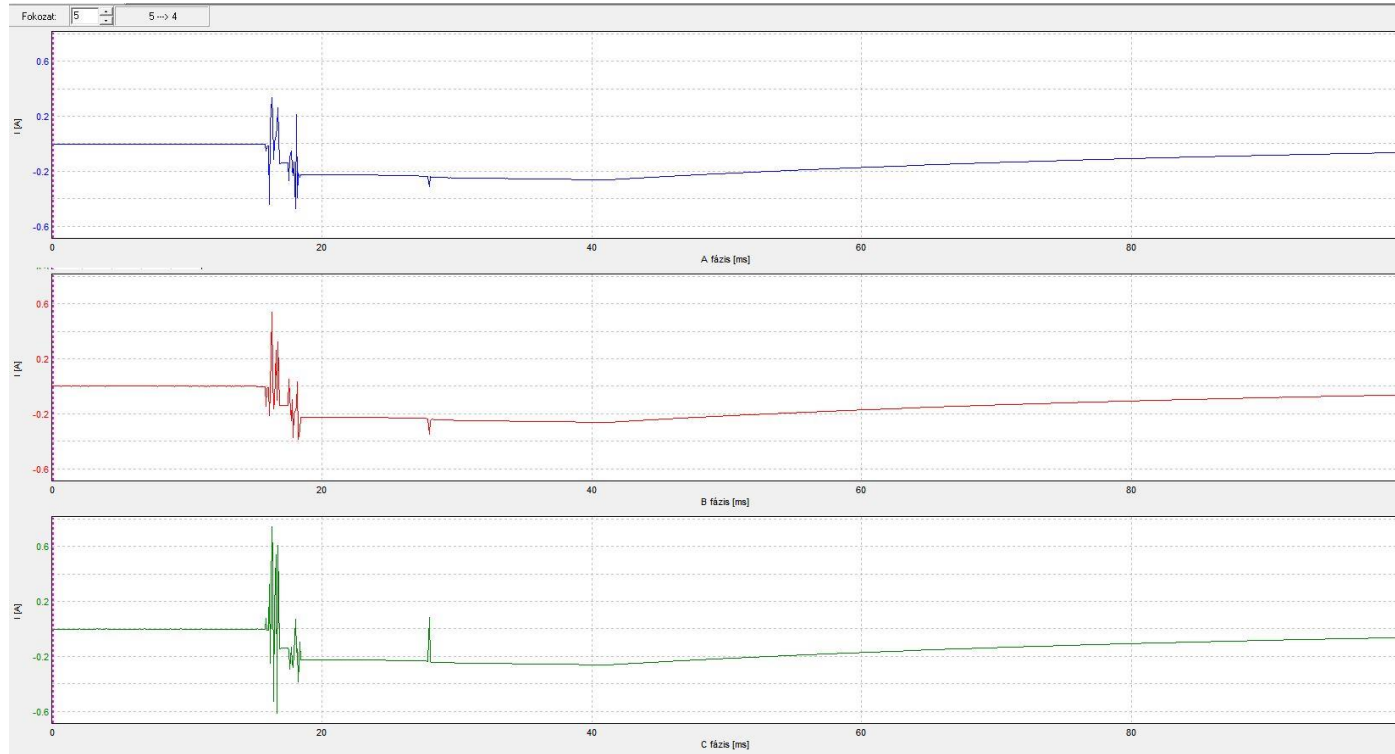
2006 óta az OLTC vizsgálat az időszakos diagnosztika részét képezi
Kezdetben csak 3 fázisú mérés beállítással

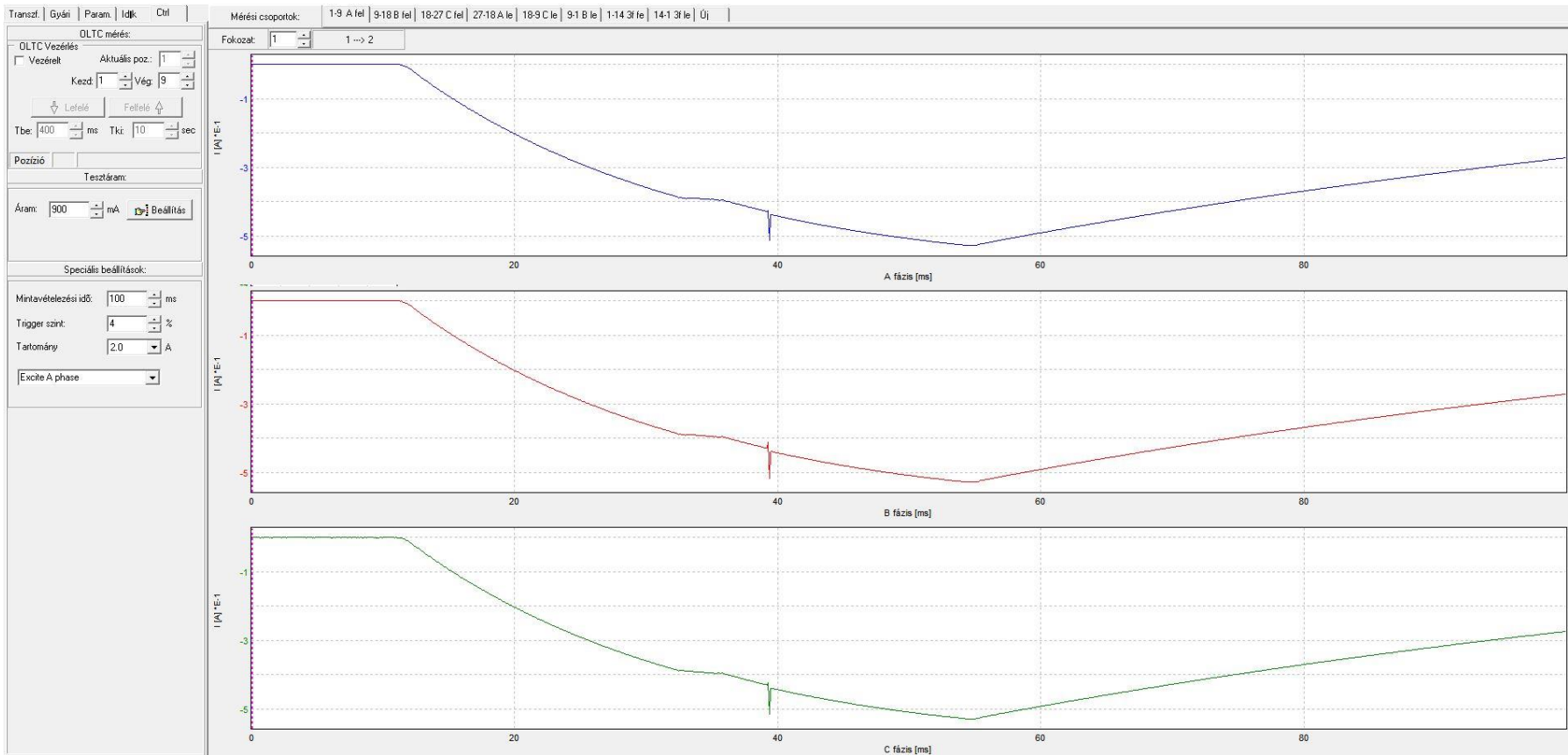


Kezdetben csak 3 fázisú mérés beállítással Hol a hiba?

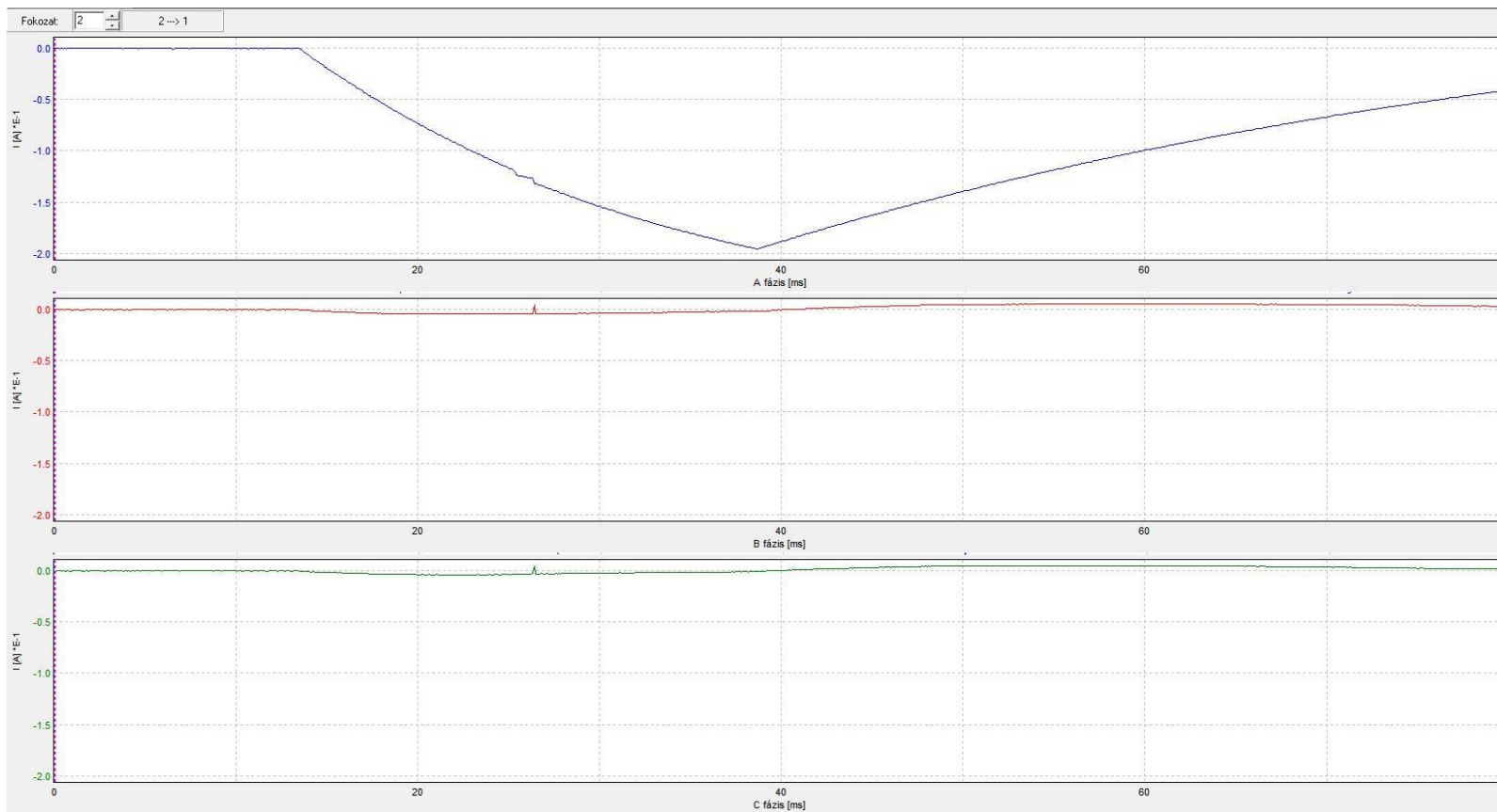


Kezdetben csak 3 fázisú mérés beállítással Hol a hiba?



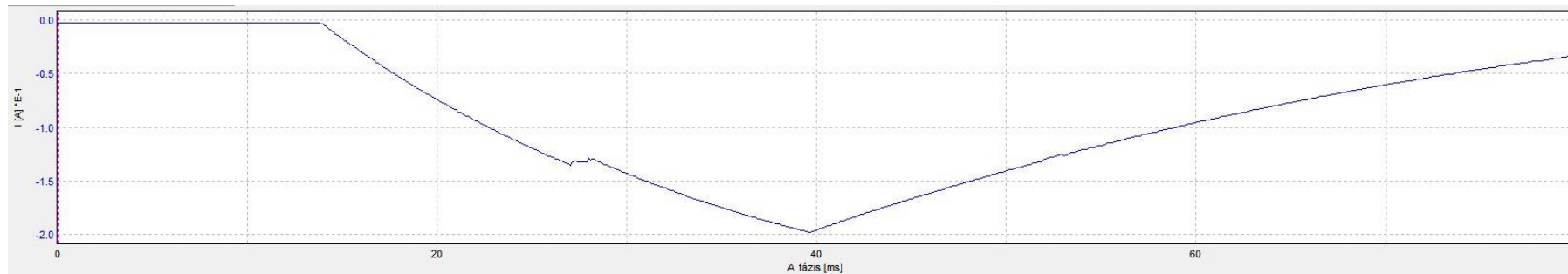


OLTC mérés rövidrezárt, földelt szekunder oldallal.

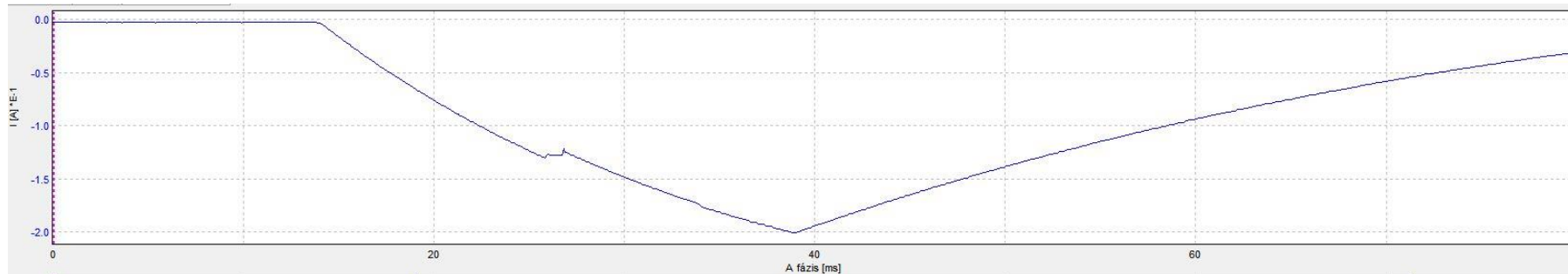


DHTSV 40001/120 transzformátor DIII 300 átkapcsolóval

Átkapcsolás páratlanból párosba „A” fázis

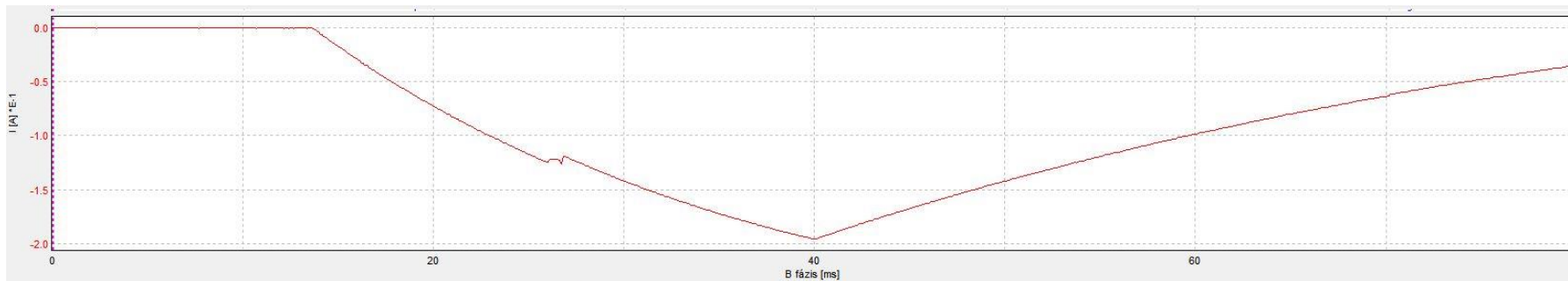


Átkapcsolás párosból páratlanba „A” fázis

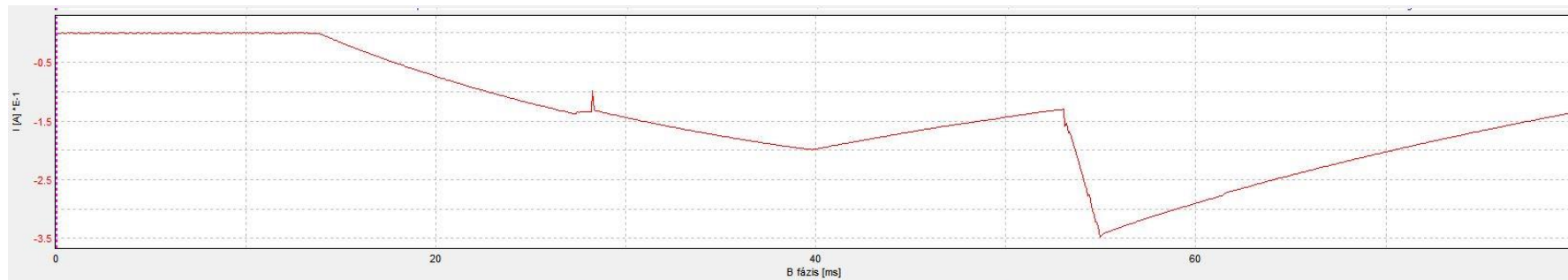


DHTSV 40001/120 transzformátor DIII 300 átkapcsolóval

Átkapcsolás páratlanból párosba „B” fázis

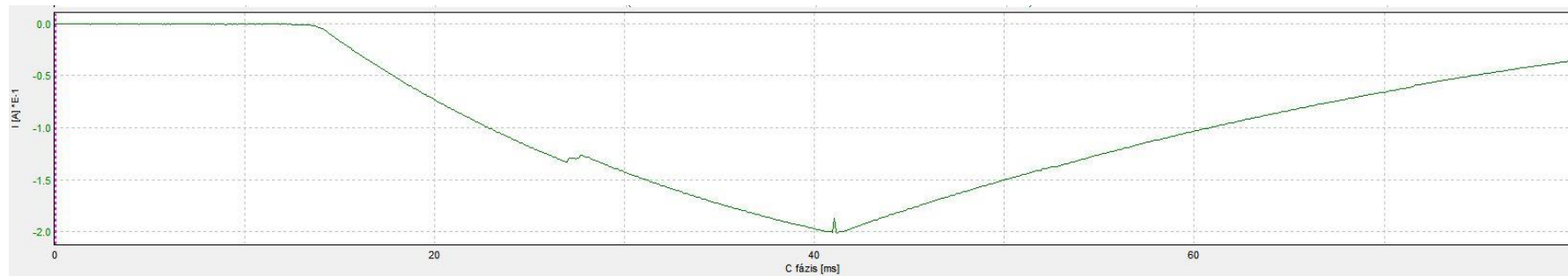


Átkapcsolás párosból páratlanba „B” fázis

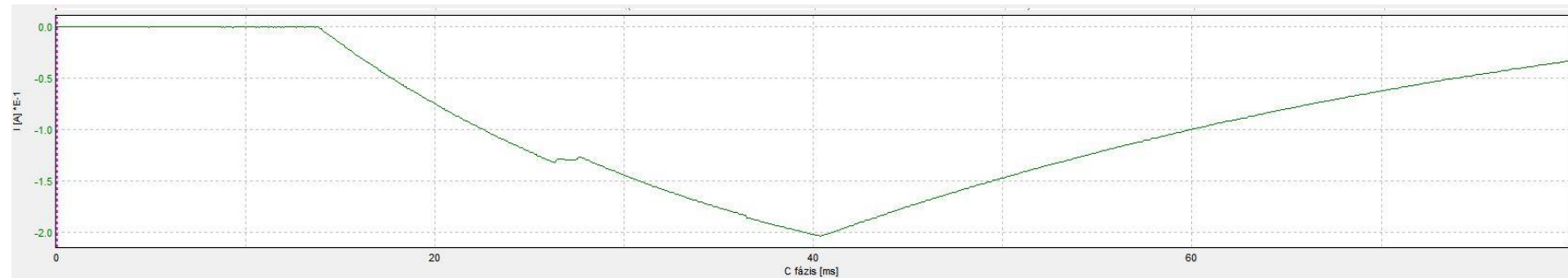


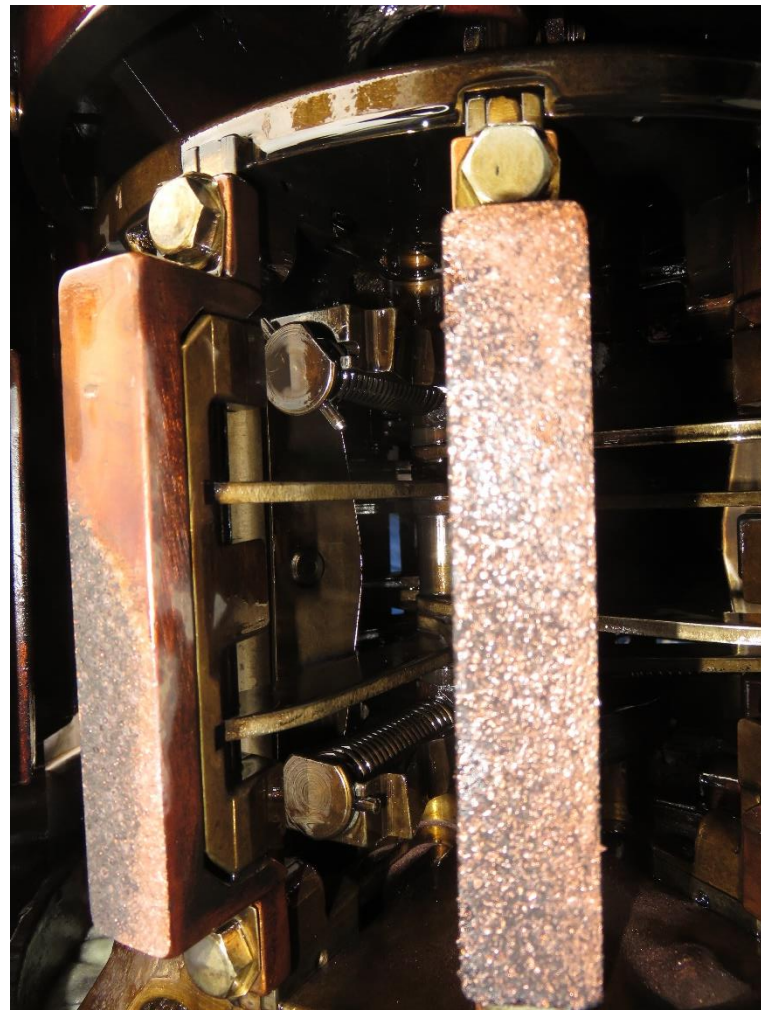
DHTSV 40001/120 transzformátor DIII 300 átkapcsolóval

Átkapcsolás páratlanból párosba „C” fázis



Átkapcsolás párosból páratlanba „C” fázis

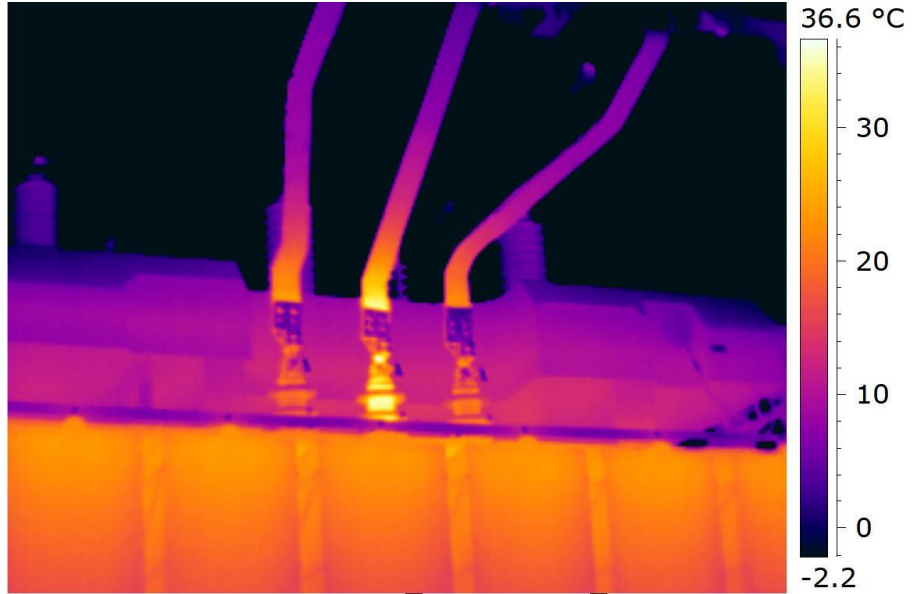






11 kV-os kivezetés hiba





„Z” fázisú szigetelő: 18°C
„S” fázisú szigetelő: 35°C
„P” fázisú szigetelő: 19°C

A transzformátoron 2020. november 04-én végeztünk időszakos diagnosztikai méréseket, akkor a szekunder oldali tekercsellenállás értékek szimmetrikusak voltak:

Szekunder tekercsek (mérőáram 7.5 A): Transzformátor hőmérséklet: kb. 17°C

Szekunder	2U - 2V	2V- 2W	2W -2U	mΩ
	6.779	6.780	6.753	

2021. november 29-én elvégzett mérés:

Szekunder tekercsek (mérőáram 50 A): Transzformátor hőmérséklet: kb. 2°C

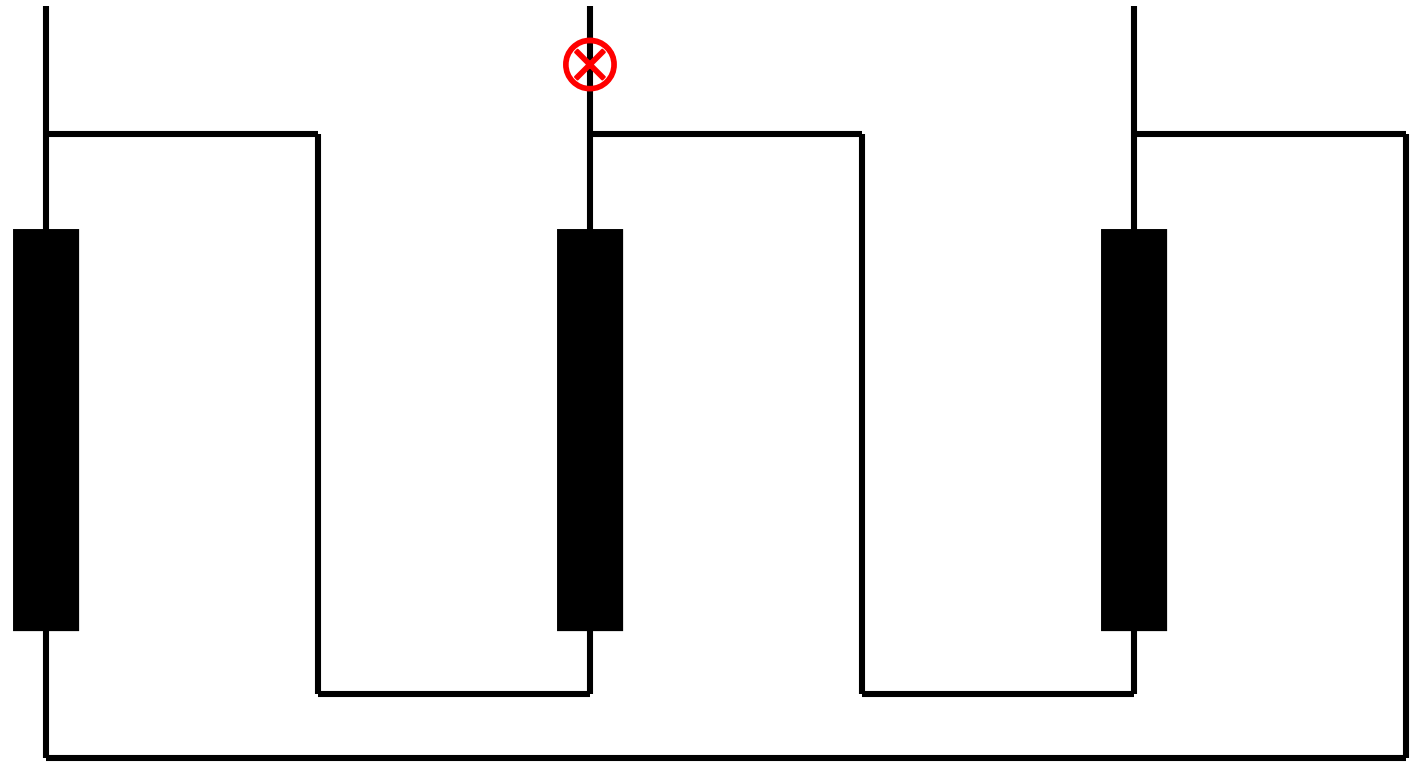
A mérést a hiba pontosabb behatárolása miatt a kivezető csonkokon végeztük el.

Szekunder	2U - 2V	2V- 2W	2W -2U	mΩ
	6.691	6.696	6.120	

$2U$

$2V$

$2W$





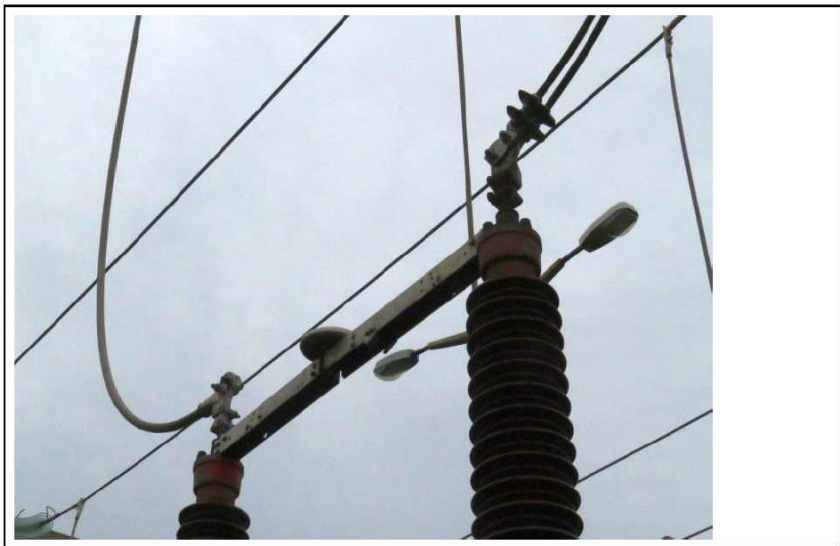
Javítás utáni ellenállás értékek

Szekunder	2U - 2V	2V - 2W	2W - 2U	mΩ
	6.072	6.081	6.108	

De mi okozta a problémát?



Termovízió – melegedések hatásai



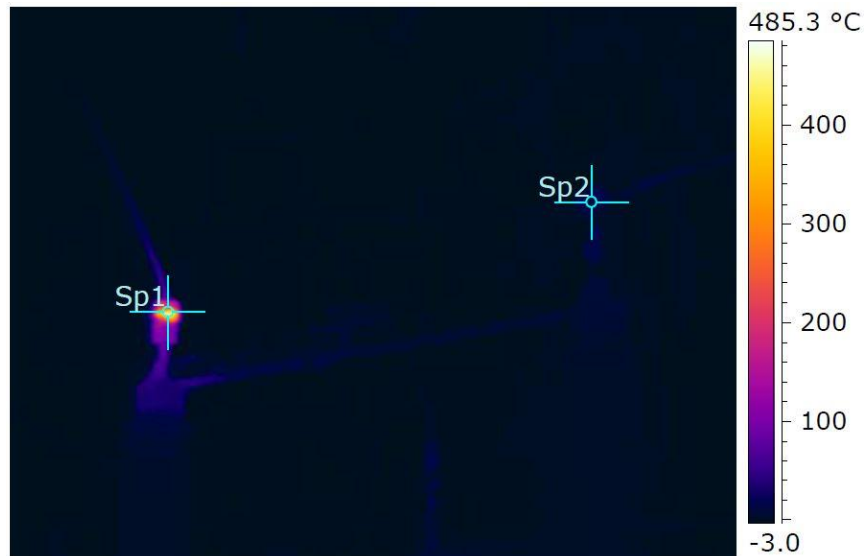
Sp1 Temperature	Sp2 Temperature
2.7 °C	33.1 °C

Terhelőáram: 23A



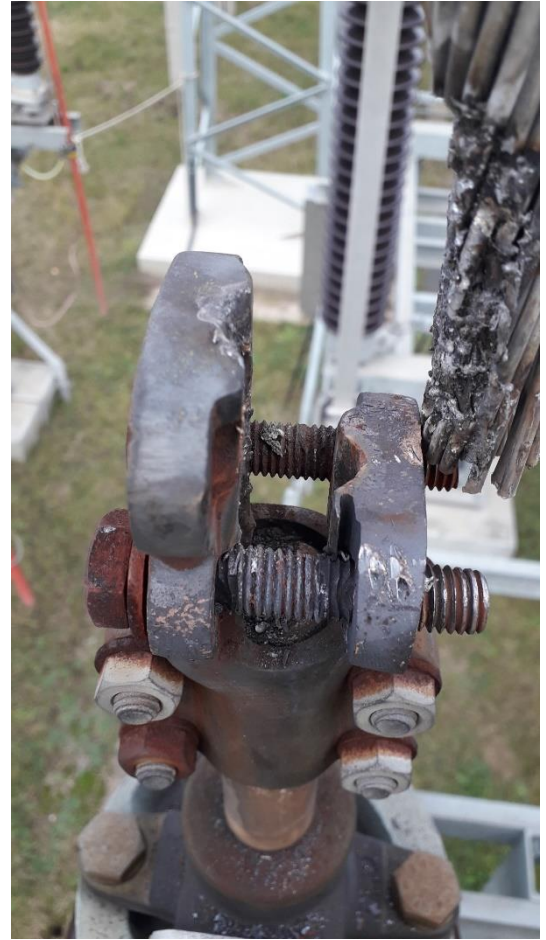


Termovízió – melegedések hatásai



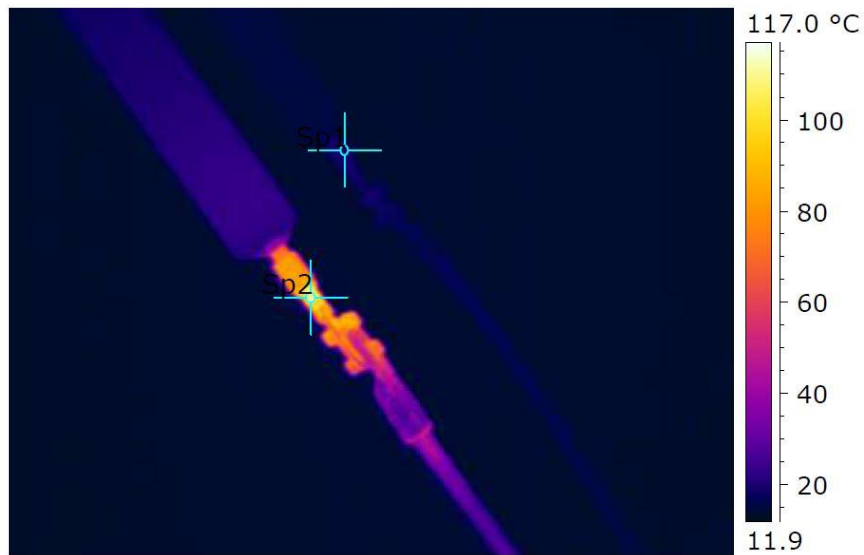
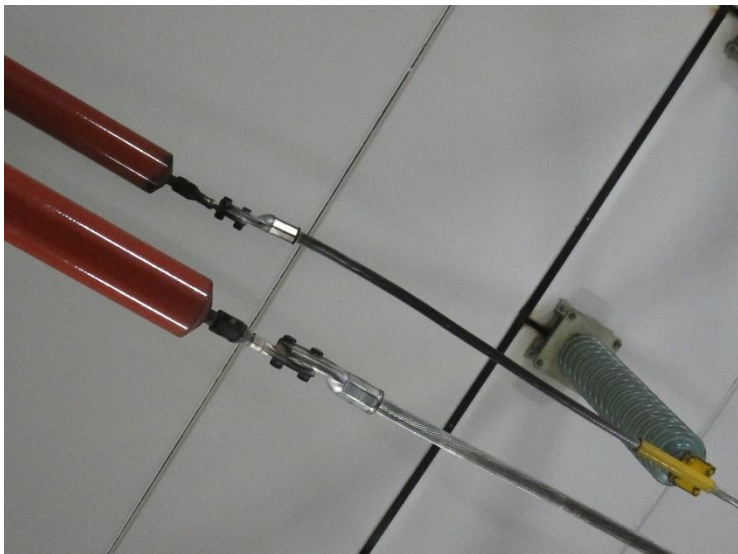
Sp1 Temperature	Sp2 Temperature
473.4 °C	13.0 °C

Terhelőáram: 190A





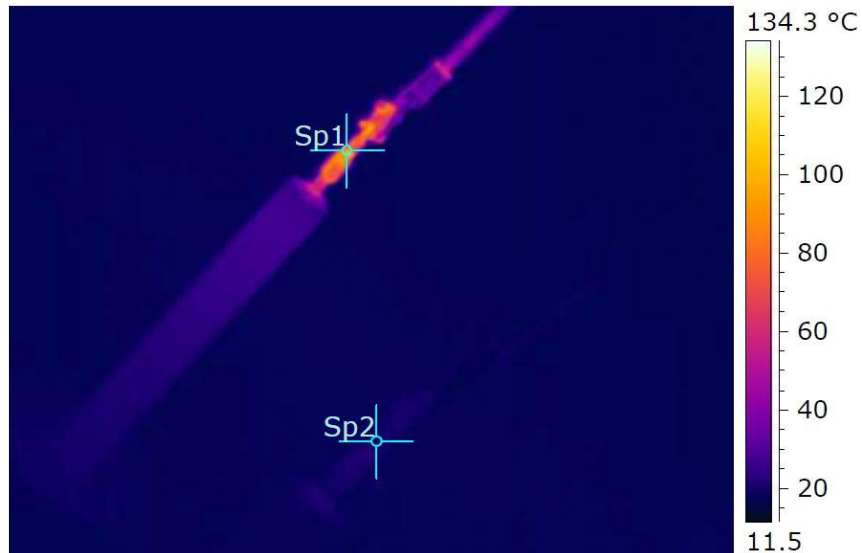
Termovízió – melegedések hatásai



Sp1 Temperature	Sp2 Temperature
19.3 °C	113.6 °C

Terhelőáram: 230A

Termovízió – melegedések hatásai



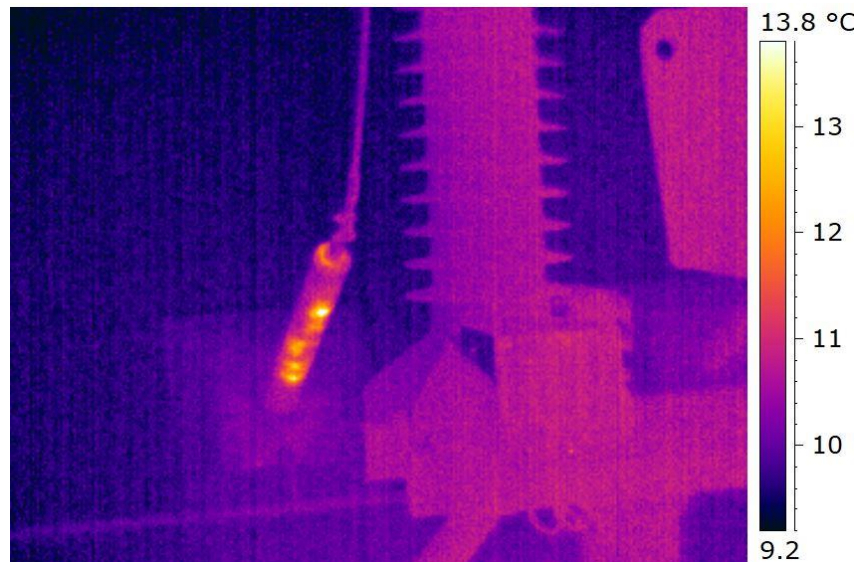
Sp1 Temperature	Sp2 Temperature
101.4 °C	20.4 °C

Terhelőáram: 190A



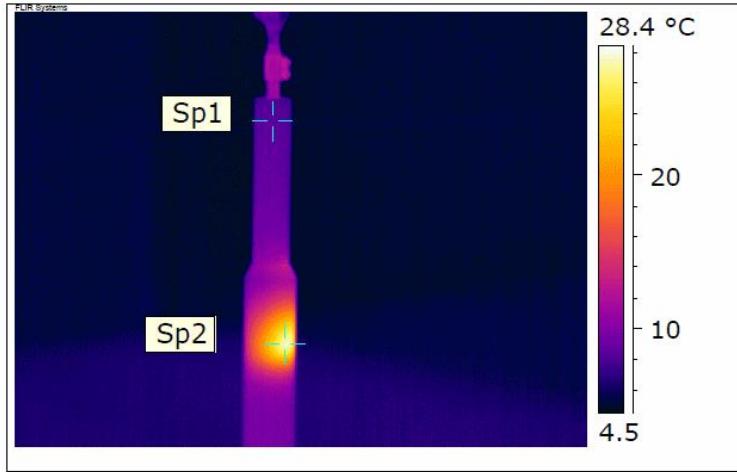


Termovízió – melegedések hatásai



Sp1 Temperature	Sp2 Temperature
25.5 °C	11.0 °C

Terhelőáram: 100A



Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	20.0 °C
Atmospheric Temperature	20.0 °C
Atmospheric Transmission	0.99
Label	Value
Sp1	8.8 °C
Sp2	27.7 °C





+1 Ráadás

Beszélgetés indító eredmények
Transzformátor átvezető megemelkedett tg δ értékek „A” fázisban

	C [nF]	tg δ [10^4]
A fázis	0.26658	0.01730
B fázis	0.26343	0.00714
C fázis	0.25871	0.00343

	C [nF]	tg δ [10^4]
A fázis	0.30841	0.00825
B fázis	0.30254	0.00204
C fázis	0.30427	0.00203

	C [nF]	tg δ [10^4]
A fázis	0.32896	0.01971
B fázis	0.32582	0.00191
C fázis	0.32662	0.00224

	C [nF]	tg δ [10^4]
A fázis	0.26185	0.00204
B fázis	0.26453	0.00207
C fázis	0.26036	0.00204

	C [nF]	tg δ [10^4]
A fázis	0.26704	0.00277
B fázis	0.26558	0.01251
C fázis	0.26534	0.00276

	C [nF]	tg δ [10^4]
A fázis	0.32484	0.02821
B fázis	0.32147	0.00173
C fázis	0.32167	0.00182

Köszönöm a figyelmet!

Huber Ferenc
ferenc.huber@elmu.hu

e-on