



Vontatási alállomások diagnosztikai rendszerének bevezetési tapasztalatai

Kökényesi Miklós, MÁV Zrt. erősáramú osztályvezető

XX. Szigetelésdiagnosztikai Konferencia
2022. május 4-6.



A MÁV Zrt. hálózata számokban

A MÁV Zrt. által üzemeltetett
vonalhálózat:

7254 km

Villamosított vonalhálózat
hossza:

2854 km

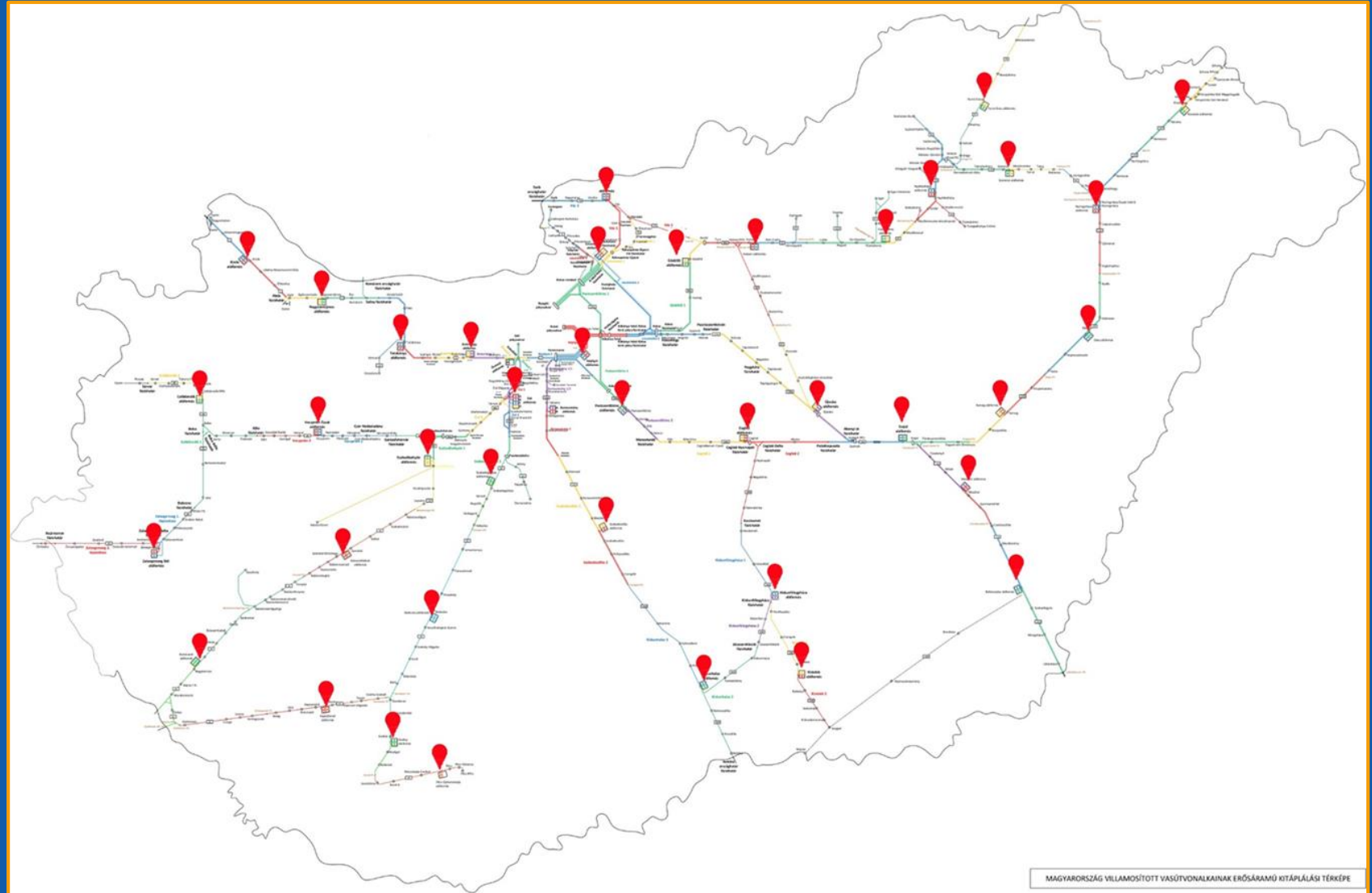
Villamosítottsági arány:

39,3%-a



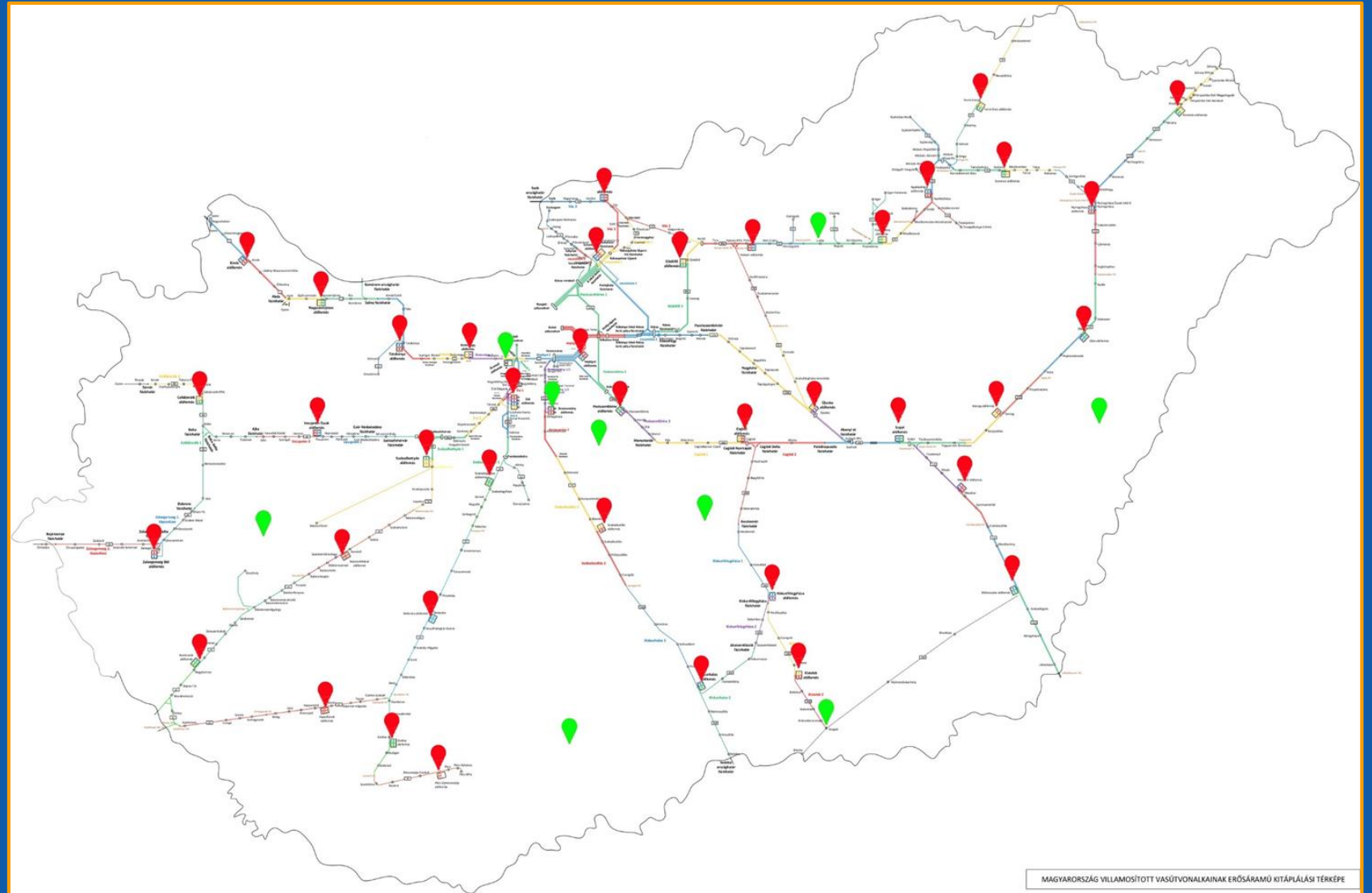
A MÁV Zrt. hálózata számokban

- A MÁV Zrt. hálózatán jelenleg **40** vontatási célú villamos alállomás és **30** autotranszformátor állomás üzemel
- Beépített összteljesítmény jelenleg **1122 MVA**



A MÁV Zrt. hálózata számokban

- A folyamatban lévő fejlesztések alapján további **9** vontatási célú villamos állomás létesítése várható **(+22,5%)**
- Várható beépített összteljesítmény **1378 MVA (+22%)**



A MÁV Zrt. villamosenergia-fogyasztása

Magyarország éves villamosenergia fogyasztása
(2021. évben a MAMR adatai alapján):

46.923 GWh

A MÁV Zrt. hálózatán üzemelő vontatási célú villamos alállomások éves
villamos energia fogyasztása
(2021. évi adatok alapján):

~960 GWh (~2%)

Előzmények – diagnosztika bevezetése előtt

- Központi csapat: feladata első sorban a hibaelhárítás
 - diagnosztika hiányában a bekövetkezett hibák ad-hoc elhárítása teszi ki a munkaidő jelentős részét
 - a nem tervezetőség miatt az alkatrész, berendezés ellátottság nem gördülékeny
- Területi üzemeltetők szerepe
 - előírt karbantartási, ellenőrzési tevékenység
 - „látható” hibák javítása
 - szakfelügyelet
- Olajmintavétel: eseti jelleggel
 - hálózati szinten szabályozatlan
 - területileg eltérő ciklusidő
- Meghibásodásig tartó üzemeltetés



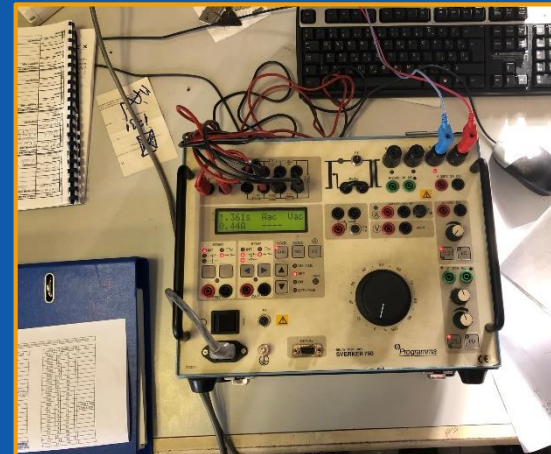
Diagnosztikai rendszer bevezetése a MÁV Zrt.-nél

- Főbb mérföldkövek
 - 2019.04.01. szervezeti átalakulás
 - 2019.11.18. MÁV felsővezetői előterjesztés és döntés
 - 2020 felkészülés a tevékenység ellátására (oktatások, beszerzések, helyismeret megszerzése)
 - 2021.01.01-től diagnosztikai rendszer indulása
- Célkitűzések az újjászervezett központi csapat fő feladatai
 - diagnosztikai rendszer működtetése
 - mérések tervezése
 - mérések elvégzése
 - területi üzemeltetők részére visszacsatolások működtetése
 - berendezés cserék üzembiztonsági készlet felhasználásával
 - eseti javítások
 - egyéb mérésekben való közreműködés



Rendszerbe állított vizsgálatok

- Transzformátor diagnosztika:
 - szigetelési ellenállás és abszorpciós tényező mérés
 - tekercs ellenállás mérés
 - általános olajvizsgálat
 - HGA analízis
- Megszakító Diagnosztika:
 - statikus ellenállás mérés
- Védelemvizsgálat:
 - transzformátor és kitáplálási védelmek megfelelő működésének ellenőrzése



Vizsgált berendezés állomány és elvégzett vizsgálatok

Transzformátor típusok a MÁV vontatási alállomásain

Vontatási Transzformátor Típusa	Teljesítmény	Darab
D-HV16000/120	16 MVA	1 db
B-F 6000/120	6 MVA	40 db
B-HV12000/120	12 MVA	20 db
B-HV16000/120	16 MVA	11 db
EOF 7999/120	6 MVA	7 db
EOF6000/121	6 MVA	1 db
INT 2001/52	2 MVA	40 db
KYPUT 145 NC1600	16 MVA	2 db
MRP12000-145/A	12 MVA	5 db
MRP16000-145	16 MVA	16 db
MRP16000-145/B	16 MVA	5 db
NO171-1927	6 MVA	5 db
TPN-V-MÁV	16 MVA	7 db
Összesen:		160 db

Megszakító típusok a MÁV vontatási alállomásain

Megszakítók	Darabszám
1CVD-027112	45 db
3AF9345-4FC55 0VA0-Z	11 db
3AH4784-2NFS5-0FO0-ZF20-F30	9 db
3API-FB	18 db
3API-FI	4 db
5CVD-02712	2 db
8DA10	34 db
8DA11	14 db
FSK1006	1 db
HPGE12-16	82 db
HPGE7-9	19 db
HPGE7-9-2	34 db
LTB145 DI/B	45 db
SFE/U-25-12-12	4 db
VA1-27,5/16/1250	21 db
VS-300401	4 db
VXA 6316/27	2 db
ZX1.5R	7 db
Összesen:	356 db

Védelmek MÁV vontatási alállomásain

Védelmek fajtái	Alállomás
Digitális védelmek	27 db
Elektronikus védelmek	4 db
Relés	1 db
Vegyes(Elektronikus és relés)	5 db
Vegyes(Digitális és relés)	1 db
Vegyes(Digitális és elektronikus)	2 db
Összesen:	40 db

- Eddig összesen 423 db berendezésen végeztünk diagnosztikai vizsgálatokat:
 - 55 db vontatási transzformátoron
 - 142 db megszakítón
 - 226 db védelmi berendezésen

Műszerállomány

- Diagnosztikai célt szolgáló mérőeszközök
 - MEGGER SVERKER 750 relévizsgáló
 - MEGGER VIDAR típusú vákuum megszakító vizsgáló műszer
 - MEGGER MT525 típusú szigetelés ellenállásmérő műszer
 - MEGGER OTS60PB szigetelőolaj átütésvizsgáló berendezés
 - MEGGER TRAX típusú komplex alállomás vizsgáló műszer
 - MEGGER TMI600 Megszakító vizsgáló
- Egyéb mérésre használt mérőeszköz
 - RST TRANSANAL TR21
 - Metrel EUROTEST 61557



- Indulás óta elvégzett oktatások:

- Protecta védelmek képzés
- Prolan irányítástechnikai képzés
- KONČAR Transzformátor beüzemelési/üzemeltetési képzés
- Emelőgép kezelői képzés
- Villamos biztonsági felülvizsgáló képzés
- C kategóriás jogosítvány (teherautó)
- minősített hegesztő képzés

- Tervezett oktatások:

- Diagnostics Kft. – Diagnosztikai képzés
- GANZ – Diagnosztikai oktatás
- Infoware – Irányítástechnikai oktatás
- Siemens – Irányítástechnikai oktatás



Folyamat és alkalmazás fejlesztés

- Folyamat alapú megközelítés
- Elektronizált folyamat, minél kevesebb kattintással
- Tervezési funkciók megvalósítása
- Adatbázis alapú adattárolás
- Webes alapú alkalmazás fejlesztés
- Többfelhasználós modell
- Adat források integrációja
- Automatizált funkciók igénye

Fejlesztési eredmények – éves és havi tervező funkciók

Tevékenység tervezés felvétele
a *-gal jelölt mezők kitöltése kötelező

Tevékenység fő típusa: *	Diagnosztika
Tevékenység altípusa: *	Transzformátor diagnosztika
Alállomás: *	Dorog
Berendezés: *	40060889 --> Dorog aláll. A Tr.
Tevékenység: *	☐ Transzformátor általános olajvizsgálat ☒ Transzformátor HGA analízis ☐ Transzformátor szigetelési ellenállás és abszorpciós tényező mérés ☐ Transzformátor tekercs ellenállás mérés ☐ Transzformátor mechanikus védelmeinek működési próbái
Tevékenység ter. ideje: *	1 hét, ----
Megjegyzés:	

2022. április

Hét	H	K	Sze	Cs	P	Szo	V
13	28	29	30	31	1	2	3
14	4	5	6	7	8	9	10
15	11	12	13	14	15	16	17
16	18	19	20	21	22	23	24
17	25	26	27	28	29	30	1
18	2	3	4	5	6	7	8

Törles Ezen a héten

</

Fejlesztési eredmények – mérés előkészítés

Mérés fajta:
WRM mérés

Alállomás:
Dorog

Berendezések:
☒ Dorog aláll. A Tr.

A mérés dátuma:
2022. 04. 29.

Generál Letöltés

Mégsem

Mérés fajta:
CR mérés

Alállomás:
Dorog

Berendezések:
☒ Dorog aláll. A megszakító
☒ Dorog aláll. atk megszakító
☐ Dorog aláll. Bp megszakító
☐ Dorog aláll. Sg megszakító
☐ Dorog aláll. E megszakító

A mérés dátuma:
2022. 04. 29.

Generál Letöltés

Mégsem

Olajminta beküldőlap készítése

a *-gal jelölt mezők kitöltése kötelező

Alállomás: *	Dorog
Berendezés: *	40060889 --> Dorog aláll. A Tr.

Mégsem Előnézet

Fejlesztési eredmények – mérési adat integráció

Feltöltött fájl: Balatonfoldvar Ctr mezo.trax

A táblázatban megjelenő 0 hiányzó adatot jelöl.

A mérés dátuma: 2021-06-24

Megszakító(k) CR mérési adatai:

mező	érték
comment	Gy. szám: 865760/1; Fázis szín:zold ; Mező név: Balatonföldvár aláll. C; Beépítési név: Balatonföldvár aláll. C megszakító 1; Tervjel: C; Gyártó: Ganz; Típus: HPGE-11-13/B; Hajtás: RHTF 60/200;
sap	40023336
polus	1
current1	15.867035389
resistance1	0.000508222
voltage1	0.008063974
current2	15.857449743
resistance2	0.000461034
voltage2	0.007310821
current3	15.856412458
resistance3	0.000380670
voltage3	0.006036059
Minősítés	Válassz adatot !
Megjegyzés	
Átlag	449.975 (μΩ)

mező	érték
comment	Gy. szám: 865760/2; Fázis szín:sarga ; Mező név: Balatonföldvár aláll. C; Beépítési név: Balatonföldvár aláll. C megszakító 2; Tervjel: C; Gyártó: Ganz; Típus: HPGE-11-13/B; Hajtás: RHTF 60/200;
sap	40023337
polus	1
current1	15.858072552
resistance1	0.000352693
voltage1	0.005593026
current2	15.857653319
resistance2	0.000311897

Új HGA olajvizsgálati jegyzőkönyv

Adatnév	Érték
Jkv. száma	413
Berendezés SAP kód	40024246
Vizsgálat dátuma	2021. 06. 15.
Vizsgáló cég	TPV
Vizsgálat típusa	HGA
Olajminta száma	A
Szénmonoxid CO	127
Széndioxid CO ₂	1170
Metán CH ₄	3
Acetilén C ₂ H ₂	4
Étilén C ₂ H ₄	14
Etán C ₂ H ₆	1
Hidrogén H ₂	15
Nitrogén N ₂ + Oxigén O ₂	11
Vizsgálatok javasolt gyakorisága	12 hó
HGA vizsgálat eredménye	A villamos berendezés állapota megfelelő.
Feltöltött fájl neve	MÁV_21_413_Hatvan_HGA.xlsx

Minősítés: Válassz adatot !

Megjegyzés :

Mégsem Elment

Fejlesztési eredmények – jegyzőkönyv készítés

Transzformátor diagnosztikai jegyzőkönyv készítése

Jegyzőkönyv típusa: Mind Alállomás: Balatonföldvár Trax mérés dátuma: 2021-06-24 Szig. mérés dátuma: 2021-06-24



MÁV Zrt.
Infokommunikációs és Technológiai Rendszerek Főigazgatóság
TEB Igazgatóság
Erősáramú Osztály

Balatonföldvár vontatási transzformátor(ok) diagnosztikai mérése

Jegyzőkönyv

A mérés azonosítása

A mérés megnevezése:	Transzformátor(ok) diagnosztikai mérés		
A mérés tárgya:	Transzformátor tekercs-ellenállás mérés Transzformátor szigetelési-ellenállás mérés		
A mérés helye:	Balatonföldvár		
A mérés időpontja:	Tekercs-ellenállás mérés:	2021-06-24	
	Szigetelési-ellenállás mérés	2021-06-24	

A mérésben részt vevő személyek

Szerkeszt

A mérés során használt műszerek és eszközök:

Szerkeszt

A mérés leírása:

A mérés célja a vontatási transzformátorok tervszerű diagnosztikai célú vizsgálata.

A(z) C Tr. jelű transzformátor mechanikai állapotának és szigetelőanyagának vizsgálata:

Vontatási transzformátor adatai:

SAP kód:	40024217
Gyártási szám:	135387
Típus:	EHSV 12000/120
Teljesítmény:	12 MVA
Áttétel:	126±16%/26,3kV
Hűtési mód:	ONAN/ONAF
Gyártási év:	1989
Üresjárási veszteség:	11.25
Rövidzárási veszteség:	60.80
Drop:	8.40
Transzformátor hőmérséklete:	55 °C

Tekercs ellenállás mérés adatai

Áram	R1	R2
5.992 A	3.341 Ω	111.738 mΩ

A mérés értékelése: Megfelelő

Megjegyzés:

Szigetelési ellenállás mérés adatai

	NF és a Test között	NF és a KF között	KF és a Test között
R(60s)	5.28 GΩ	9.92 GΩ	4.78 GΩ
Abszorpció tényező	1.66	1.66	1.85
R20(60s)	59.74 GΩ	112.23 GΩ	53.85 GΩ

A mérés értékelése: Megfelelő

Megjegyzés:

A mért értékek megfelelnek a szabvány előírásainak

Tovább fejlesztési célok, tapasztalatok

- Diagnosztikai tudás és képességek továbbfejlesztése
- Új mérések bevezetése:
 - Transzformátor: tangens delta, FRSL, RMM, OLTC vizsgálata
 - Megszakító: dinamikus ellenállás mérés, út-idő diagramm
 - További berendezések diagnosztikája: szakaszolók, mérőváltók, túlfeszültség korlátozók, egyenáramú segédüzem berendezései
- Alkalmazás továbbfejlesztése elemző funkciókkal:
 - Trendek kimutatása
 - Meghibásodások előjelzése
 - Újabb adatforrások integrálása



Köszönöm szépen a figyelmet!