

Hermetikusan zárt transzformátorok hőágulás vizsgálata laboratóriumi körülmények között

XXIII. Szigetelésdiagnosztikai Konferencia

Thermal Hotel Visegrád ****

Április 2-4.

Varga Balázs és Kubinyi Dávid

DEKRA TIC Kft – VEIKI-VNL Vizsgálólaboratórium



A DEKRA TIC Kft. - VEIKI-VNL Vizsgálólaboratórium története

1949	Hőtechnikai Kutató Intézet (HŐKI) és Villamos Kutatási Bizottság (VKB)	
1953	Villamos Energetikai Kutató Intézet (VILLENKI)	
1964	Villamos Energiaipari Kutató Intézet (VEIKI) VBF – Villamos Berendezések Főosztály	
1994	Vizsgálólaboratórium akkreditációja (ISO/IEC17025)	
1996	VEIKI-VNL Villamos Nagylaboratóriumok Kft.	
2001	Terméktanúsítási akkreditáció (ISO/IEC 17065)	
2014	a VEIKI-VNL az STL tagja (STL - Short-circuit Testing Liasion, Zárleti Vizsgálólaboratóriumok Együttműködése)	
2017	DEKRA SE felvásárolja a VEIKI-VNL Kft-t VEIKI-VNL a DEKRA company	
2024	a VEIKI-VNL Kft. átnevezése DEKRA TIC Vizsgáló, Ellenőrző, Tanúsító Kft.	
2024	a DEKRA TIC Kft. tevékenysége kiegészül plusz 2 üzletággal	

A DEKRA TIC Kft. üzletágai

DEKRA TIC Vizsgáló, Ellenőrző, Tanúsító Kft.

Ügyvezető: Kurucsó Zsolt

VEIKI-VNL Vizsgálólaboratórium

Varga Balázs

Laboratóriumi vizsgálatok

Kis-, közép-, és nagyfesz.
berendezések vizsgálatai

Típus-, fejlesztés-, és
ellenőrző vizsgálatok

Zárlati, íves zárlati,
feszültségállósági,
melegedési, hőciklusos,
mechanikai, környezet-
állósági...stb. vizsgálatok



VEIKI-VNL Terméktanúsítási Iroda

Ferenczi Zoltán

Terméktanúsítványok

Transzformátorok

Kábelek, kábelrendszerek,
tokozott sínek tűzállósági
tulajdonságai

Feszültség alatti tűzoltás
eszközei

Atomerőművi
berendezések
környezetállósági
tulajdonságok

DEKRA Ipari Vizsgálólaboratórium

Megyeri István

Helyszíni vizsgálatok

Munkavédelmi vizsgálatok

Munkahelyi levegő
vizsgálata

Légszennyező
pontforrások vizsgálata

Felszín alatti víz, ivóvíz,
szennyvíz, technológiai víz
vizsgálata

Irányítási Rendszer Tanúsító Iroda

Ionuț Muntean

Tanúsítványok

ISO 9001 – MIR:
Minőség-irányítási
Rendszer

ISO 14001 – KIR:
Környezetközpontú
irányítási Rendszer

Üzemeltetés



Előadás relevanciája

Gyártói igény

Megkeresések transzformátorok meghibásodása miatt

Napelemparkok

Olajszivárgás

- **Betonházas transzformátor**
- **Terhelés maximumok egybe esnek a napi hőmérséklet maximumokkal**
- **Áram felharmonikus tartalom**



a DEKRA brand *Hermetikusan zárt transzformátorok hőtágulás vizsgálata laboratóriumi körülmények között*

Slide 4

Hipotézisünk

Szélsőséges hőmérséklet változás



Térfogatváltozás



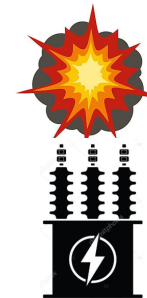
Nyomásviszonyok megváltozása



Tömítések és lamellák extra igénybevétele



Olaj szivárgás, szigetelési képesség és hűtő közeg elvesztése



Napelempark meghibásodott transzformátora



Vonatkozó szabvány

Vizsgálat célja: Szezonális és napi hőmérséklet ingadozás szimulálása hermetikusan zárt transzformátorokon

NEN-EN 50588-1:2017
Sub-Clause 9.4 – Special test for corrugated tank

- **-25°C +88°C**
*(40°C környezeti + 0.8*60°C maximálisan megengedett átlagos olaj hőmérséklet emelkedés, Temperature rise test)*
- **Feltöltési hőmérséklet (15°C – 35°C)**
- **Δ olajtömeg kiszámítása (Folyadékok hőtágulása)**
- **Olaj fajtája – volume expansion coefficient – Anyagi állandó (Szilikon, Natural ester, Syntetic ester)**

Teszt procedúra

Környezeti hőmérséklet ±3°C

Nyomásmérés – tank tetején

Ciklikus öregítései vizsgálata:
2000-szer túlnyomás és negatív nyomás (±Δ olajtömeg) min. 2 perces ciklusidő

statikus szivárgási vizsgálat:
24 óra
1.2*Pmax

Kiértékelés

Nincs olajszivárgás

Nincs repedés a tartályon

Nincs látványos eltérés nyomásgörbén

Maradó alakváltozás meghatározása

Számolási példa – 400 kVA

Feltöltési mennyiség = 272.2 l

Feltöltési hőmérséklet = 20°C

Max. hőmérséklet = 88°C

Min. hőmérséklet = -25°C

Anyagi állandó (Λ) = 0,00075/K

	Negatív nyomás [kPa]	Túlnyomás [kPa]	Elvett mennyiség [l]	Hozzáadott mennyiség [l]
Endurance test	-9.55	22.15	-9.19	13.88
Leakage test	-	26.60	-	18.82

Összes mozgatótt térfogat → 23.07 liter

R – térfogat

θ - hőmérséklet

$$\alpha = \frac{R_2 - R_1}{R_1(\theta_2 - \theta_1)}$$

$$\Delta T_{avg} = \frac{\frac{R_{final}}{R_{initial}} - 1}{\alpha}$$

Vizsgálóberendezés



Nyomásmérő
szenzor ($\pm \Delta P$)

Szintmérő szenzor (Térfogatszámítás, $\pm \Delta V$)

Olajtartály



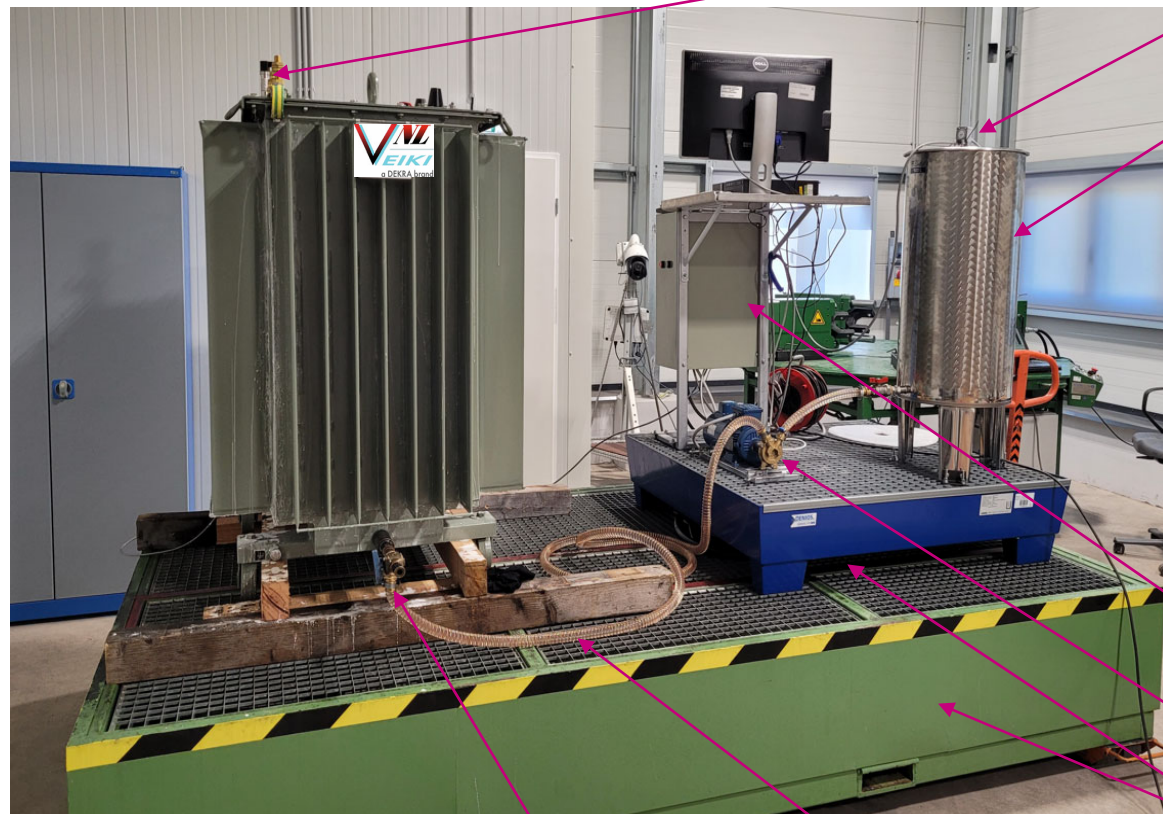
Vezérlő automatika, Frekvenciaváltó

Szivattyú

Kármentő

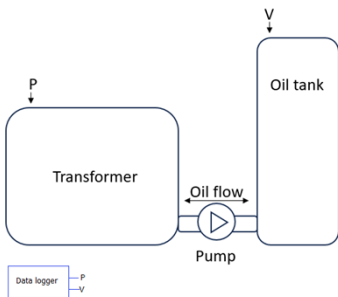
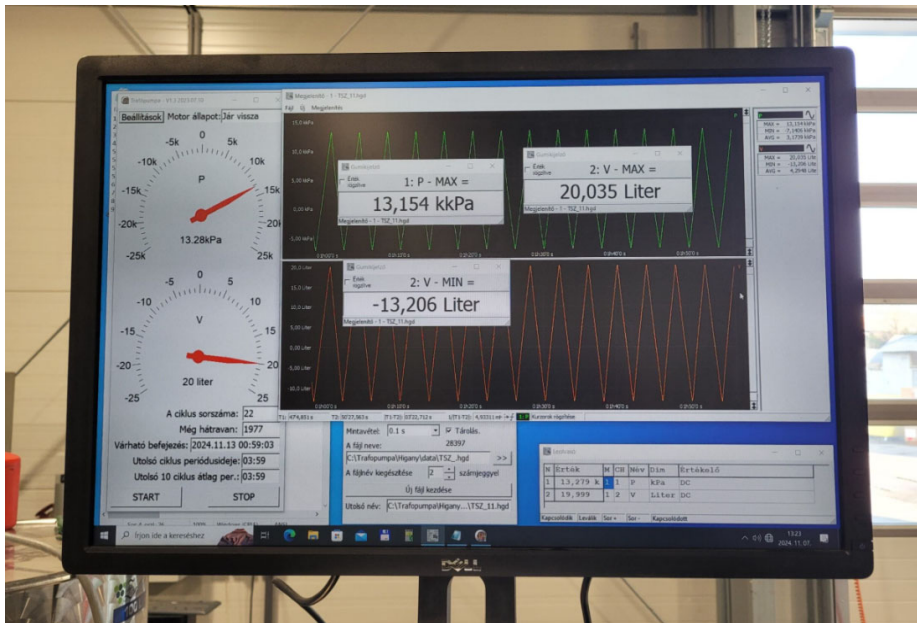
Feltöltő nyílás

Olajálló cső



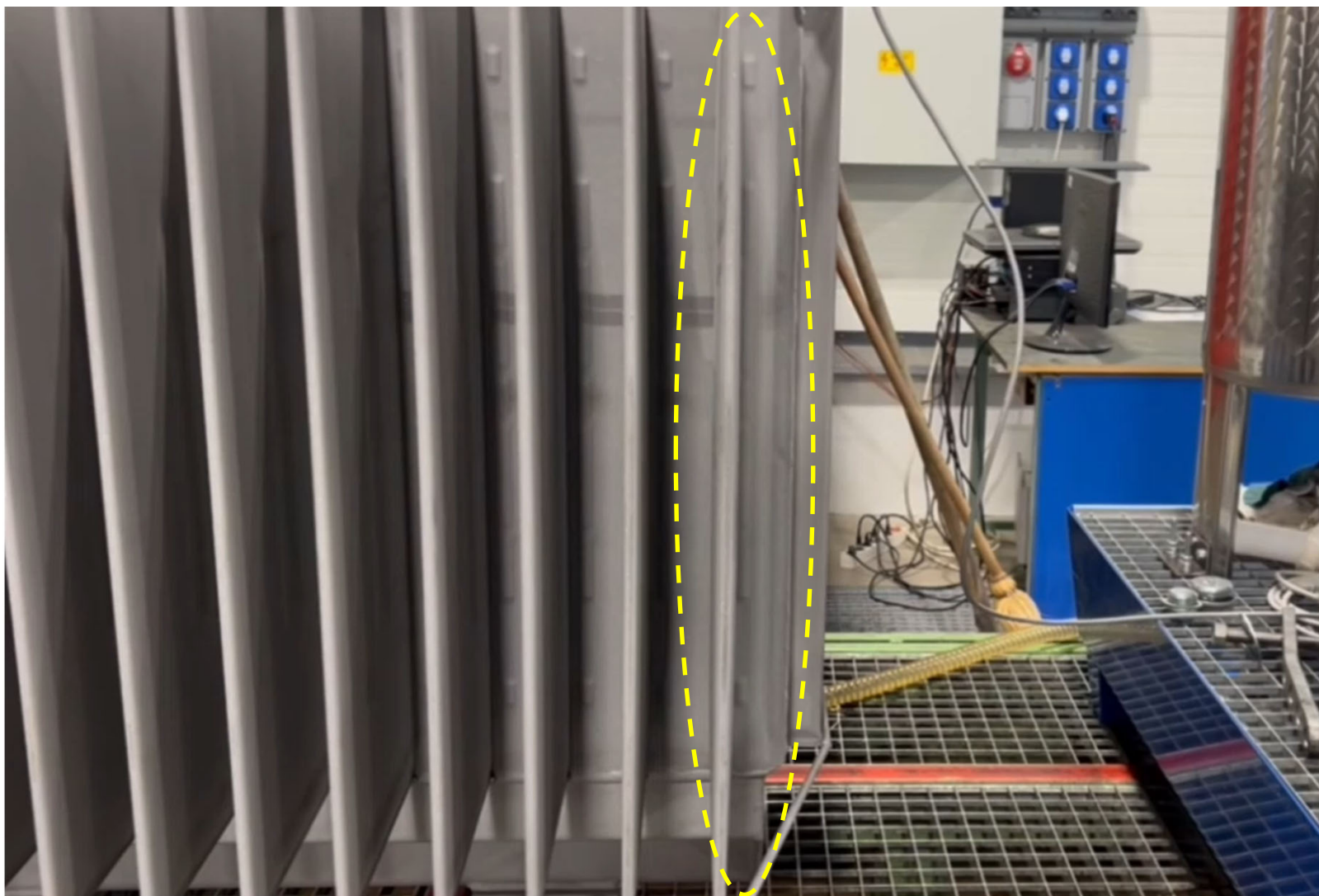
Vezérlés

Vezérlő automatika



Soros port

Frekvenciaváltó (ciklusidő) DEKRA

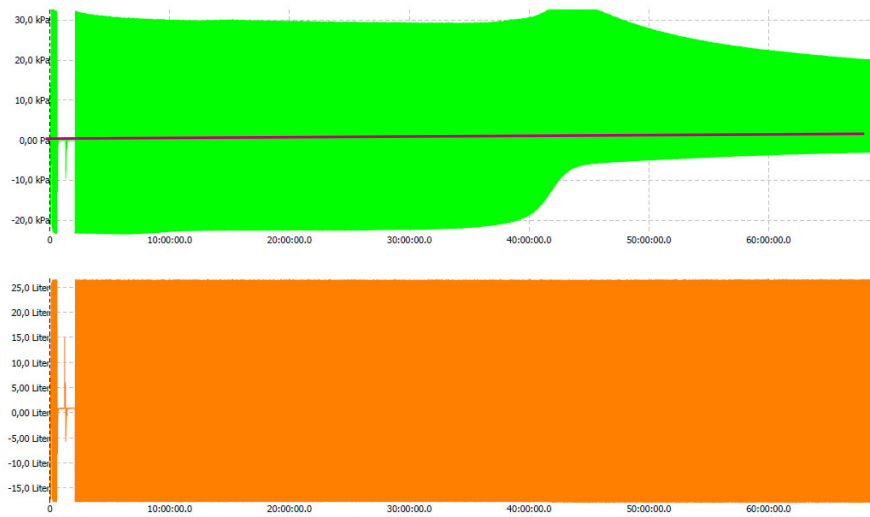


Gyorsított felvétel

A valós ciklusidő:
~2 perc



Esettanulmány I.



P
MAX = 32,523 kPa
MIN = -23,461 kPa
AVG = 5,4694 kPa
V
MAX = 26,608 Liter
MIN = -17,860 Liter
AVG = 3,4214 Liter

T1:0; T2:68:45:01.9; [T1-T2]:68:45:01.9

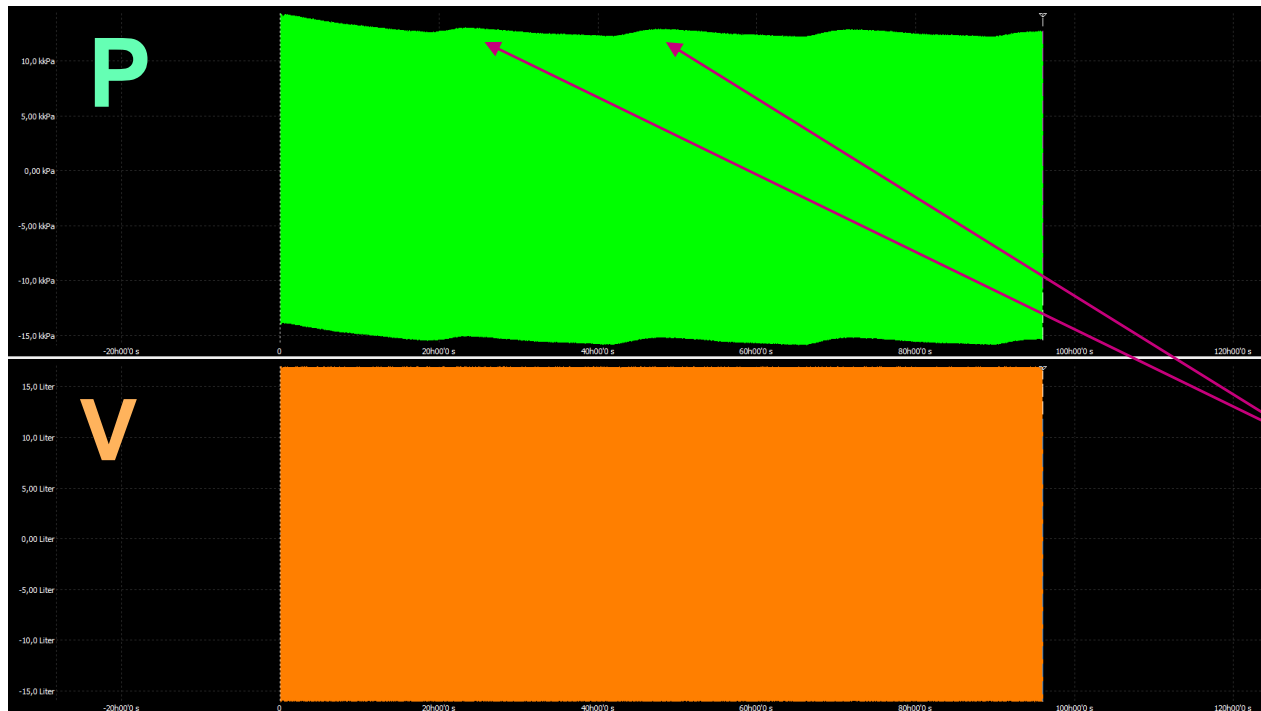
Sample rate: Not constant
Date: 07. 07. 2023.

Negatív nyomásmaximum nem tud kialakulni

Levegőbuborék összenyomható



Esettanulmány II.



Napi hőmérséklet
ingadozás

Nem állandó környezeti
hőmérséklet kimutatható
a P diagramban

24 óra

Képgaléria - Radiátor lamella hiba



Képgaléria - Fedéltömítés hibája



Összegzés



- Statikus nyomást alkalmazó vizsgálatok a Veikiben
- Új igénybevételek figyelhetőek meg -> új igények ügyfél oldalról
- Veiki saját fejlesztésű berendezése (tartály öregedés vizsgálata)
- Gyártóknak is új kihívás

Köszönöm a figyelmet!



COMMITTED TO
SAFETY

Kérdések?

