

Quo vadis laboratóriumi diagnosztika?

TPV Diagnosztikai és Kutató kft.
1151 Budapest, Sződliget u. 47.

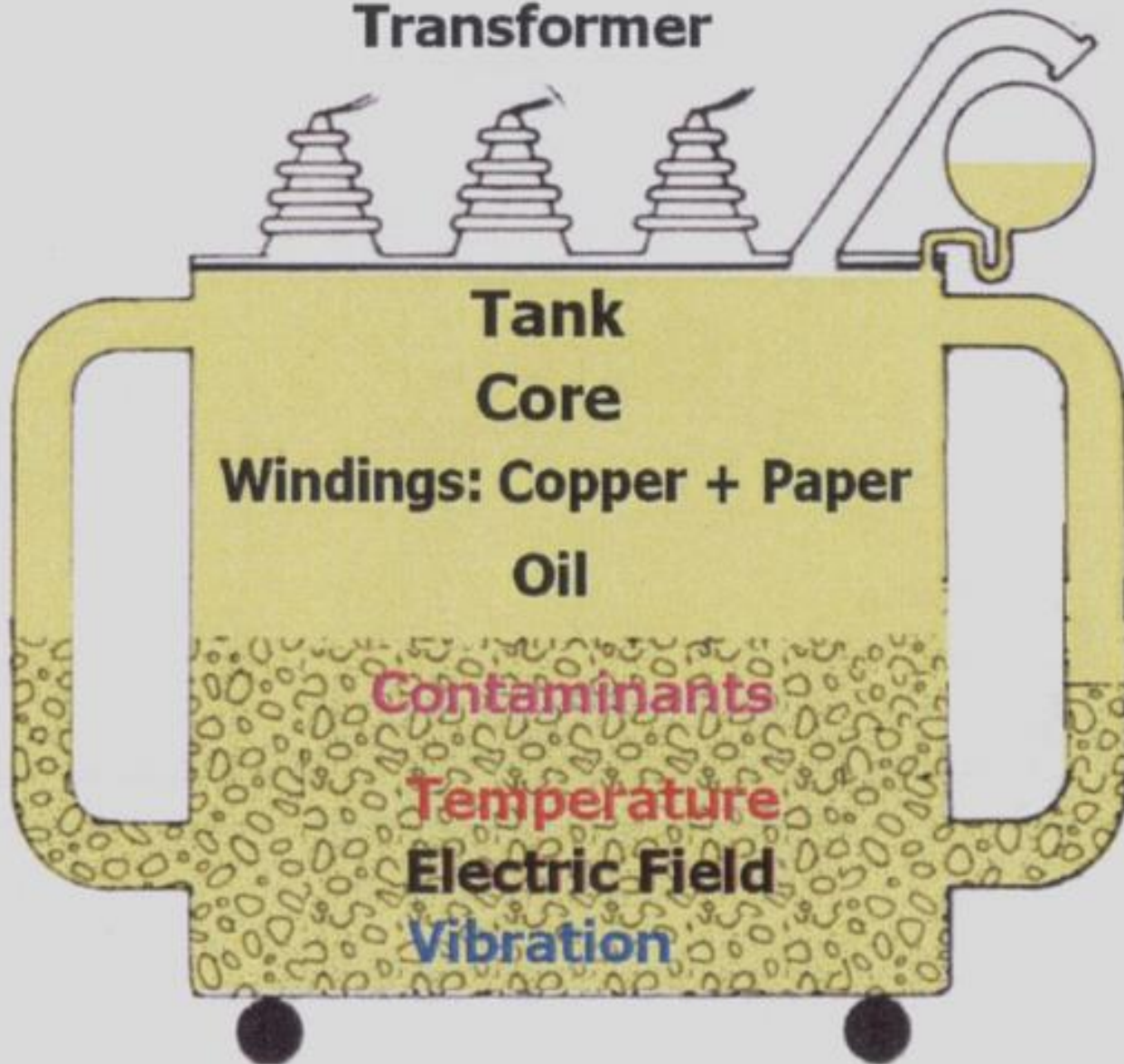
Dr. Szebeni Mária

XX.Szigetelésdiagnosztikai konferencia 2022. május 4-6.

2



Transformer



Tank

Core

Windings: Copper + Paper

Oil

Contaminants

Temperature

Electric Field

Vibration

A diagnosztika fontossága

Cél: zavartalan és folyamatos energiaellátás

- ▶ On-line monitoring rendszerek
- ▶ Helyszínen elvégezhető vizsgálatok
- ▶ Laboratóriumi vizsgálatok

Folyékony dielektrikumok diagnosztikája

- ▶ Ásványolaj alapú szigetelőolajok
- ▶ Szintetikus észterek
- ▶ Természetes észterek
- ▶ Szilikon olajok
- ▶ SF₆

MÚLT = MOL

**JELEN = Nynas, Shell,
Mol, s.t.b.**

**JÖVŐ = Alternatív
olajok**

Az olajok műbizonylatainak fontossága

METODIKÁK

Nem matrix függőek!

Milyen mintákat kell vizsgálni?

- ▶ Hordós olaj
- ▶ Gyártáskor, a betöltés utáni, de még nem energizált berendezés olaja
- ▶ Üzemi olaj
- ▶ Regenerált olaj

Az analízis eredményeinek jósága a mintavétel függvénye!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

RUTIN vizsgálatok

10

Hibagáz analízis

Olajvizsgálatok

MSZ EN 60567:2006 (visszavont szabvány) és az MSZ EN 60599: 2016

1. szénmonoxid	(CO)	($\mu\text{l/l}$)
2. széndioxid	(CO ₂)	($\mu\text{l/l}$)
3. metán	(CH ₄)	($\mu\text{l/l}$)
4. acetilén	(C ₂ H ₂)	($\mu\text{l/l}$)
5. etilén	(C ₂ H ₄)	($\mu\text{l/l}$)
6. etán	(C ₂ H ₆)	($\mu\text{l/l}$)
7. hidrogén	(H ₂)	($\mu\text{l/l}$)
8. nitrogén+oxigén	(N ₂ , O ₂)	(tf%)

Megjelenés (Érzékszervi)	MSZ EN 60296:2012 (6.7. szakasz)
Sűrűség meghatározása (+20°C-on)	MSZ EN ISO 3675:2000
Savasság meghatározása	MSZ EN 62021-1:2003 Automatikus potenciometriás titrálás MSZ EN 62021-2:2007 Kolorimetriás titrálás
Átütési feszültség meghatározása	IEC 60156:2018
Mechanikai szennyezés és üledék	MSZ EN 60422:2013 (Annex C)
Dielektromos veszteségi tényező mérése	MSZ EN 60247:2004
Határfelületi feszültség	ASTM D971:2012
Víz meghatározása	IEC 733:1982 (visszavont szabvány) MSZ EN 60814:2000
Fenol típusú Inhibitor (DBPC) meghatározása	MSZ EN 60666:2010 (3.1.5. szakasz)
Szín*	MSZ ISO 2049:1999
Potenciális korrozív S+DBDS	MSZ EN 62535:2009



„Extra” (nem rutin) vizsgálatok

12

Ujjlenyomat, szilícium
tartalom, stb.

PCB

Az eredmények kiértékelése

Property	Highest voltage for equipment kV		
	< 72,5	72,5 to 170	> 170
Appearance	Clear, free from sediment and suspended matter		
Colour (on scale given in ISO 2049)	Max. 2,0	Max 2,0	Max. 2,0
Breakdown voltage (kV)	> 55	> 60	> 60
Water content (mg/kg) ^a	< 20 ^b	< 10	< 10
Acidity (mg KOH/g)	Max. 0,03	Max. 0,03	Max. 0,03
Dielectric dissipation factor at 90 °C and 40 Hz to 60 Hz ^c	Max. 0,015	Max. 0,015	Max. 0,010
Corrosive sulphur	Non-corrosive		
DBDS content (mg/kg)	< 5		
Interfacial tension (mN/m) inhibited oil	Min. 38	Min. 38	Min. 38
Interfacial tension (mN/m) uninhibited oil	Min. 35	Min. 35	Min. 35
Total PCB content (mg/kg)	Not detectable (< 2 mg/kg total)		
Particles	–	–	See Table B.1 ^d

^a The values are not corrected for temperature since not enough time may have elapsed to reach an equilibrium between oil and cellulose insulation.

^b For use in transformers under 72,5 kV class, the maximum water content should be agreed between supplier and user depending upon local circumstances.

^c Higher dielectric dissipation factor values may indicate excessive contamination, or the misapplication of solid materials used in manufacture, and should be investigated.

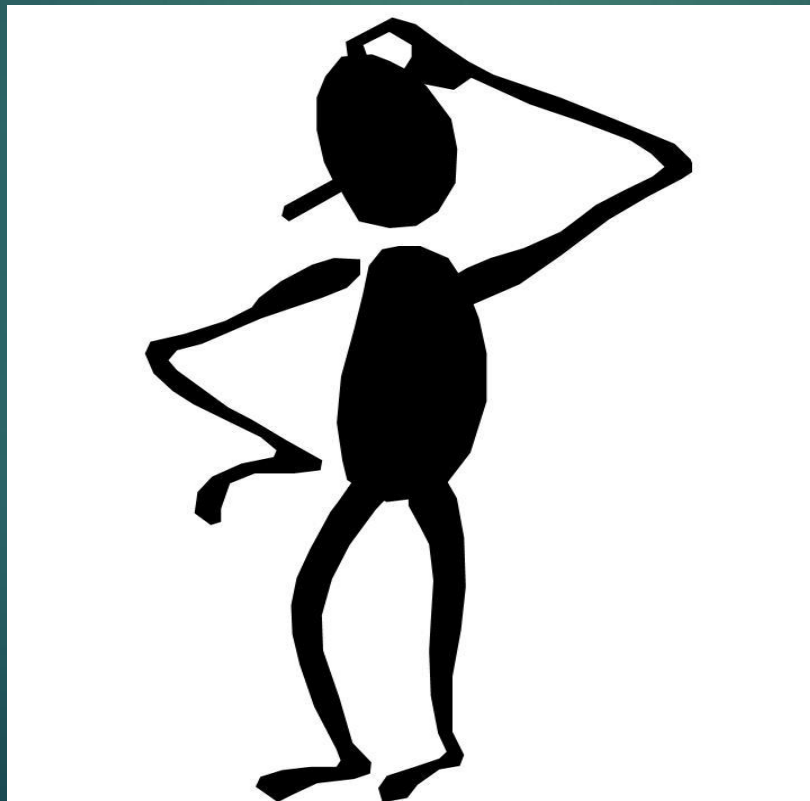
^d A determination of particle size and quantity should be made as a baseline for future comparison in transformers >170 kV.

Minősítések

16

- ▶ Berendezések adatainak pontos ismerete
- ▶ A berendezés üzemelése során történt események
- ▶ Gázképződési tendencia
- ▶ Az állapotromlás gyorsasága
- ▶ Intézkedési javaslatok

Tenni kell-e valamit,¹⁷
de mit és mi lesz a
várható eredmény?



**Mit jelent a
gyakoribb
ellenőrzés?**

„Javító technológiák”

- ▶ Utóinhibálás (adalékolás)
- ▶ Olajkezelés
- ▶ Olajregenerálás
- ▶ Olajcsere

Property	Category (Table 2)	Recommended Action Limits			Recommended Action ⁽¹⁾⁽²⁾
		Good	Fair	Poor	
Inhibitor content	All	>60 % of original value	40 % to 60 % of original value	<40 % of original value	<p>Good: No action require if not indicated by other properties.</p> <p>Fair: (where acidity <0.08 mgKOH/g and IFT >28 mN/m). Consider re-inhibition to original base line level based on local experience.</p> <p>Poor: Continue to use and monitor as uninhibited oil, reclaim [see 11.3] or change the oil [see 12].</p>



„Javító technológiák”

22



**Köszönöm Szíves
Figyelmüket!**