

ALTERNATÍV FOLYÉKONY DIELEKTRIKUMOK AKLAKMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

Bocsi Ildikó

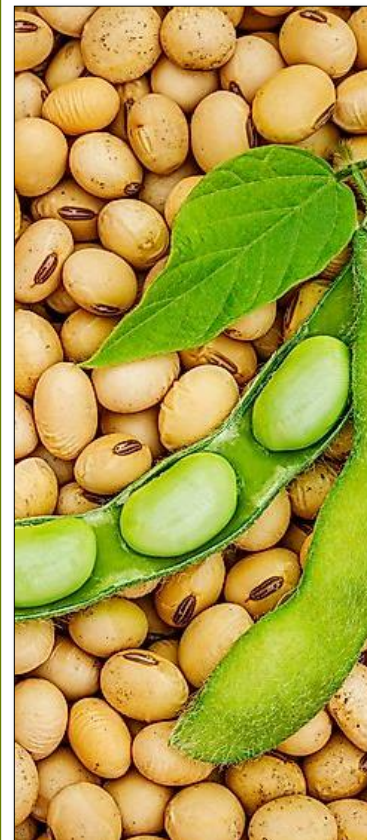
Laboratóriumvezető

IEC TC 10 magyarországi képviselője

Környezetmérnök MSc

Minőségirányítási Vezető

Munkavédelmi Technikus



TPV Diagnosztikai és Kutató Kft.

CÉGBEMUTATÓ

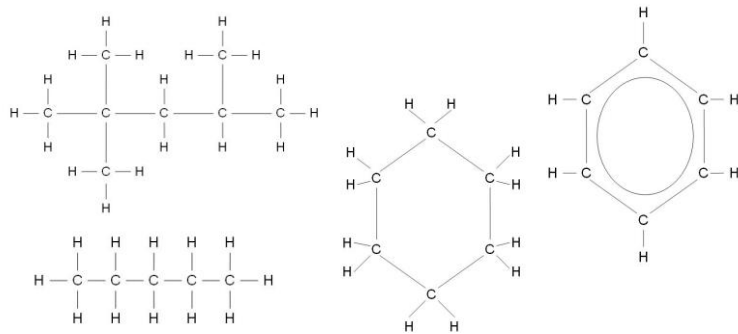
- 2000-től
- IEC
- CIGRE
- MSZT

Szakterületek:

- Folyékony dielektrikumok diagnosztikája
- Veszélyes anyagok és keverékek szabályozási területe
- Igazságügyi szakértés

DIELEKTRIKUMOK TÍPUSAI

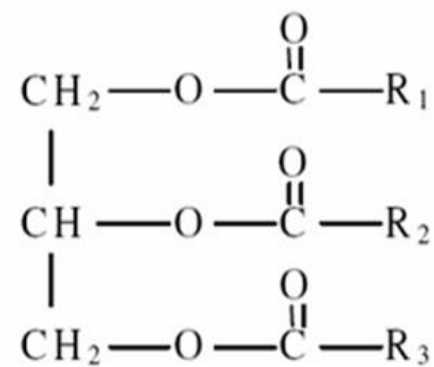
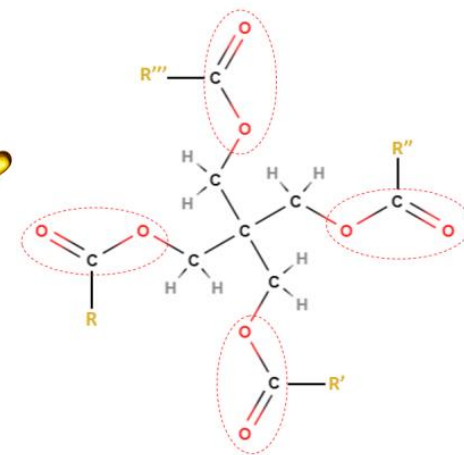
ÁSVÁNYI ALAPÚ OLAJ
NÖVÉNYI OLAJ
SZINTETIKUS ÉSZTER
SZILIKON OLAJ



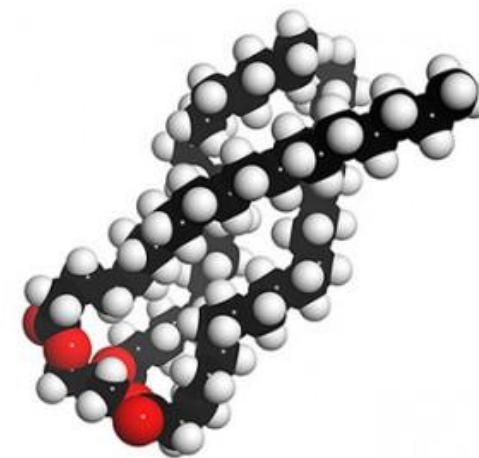
Ásványi olaj



Szintetikus észter



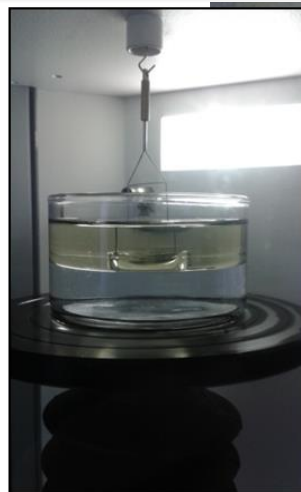
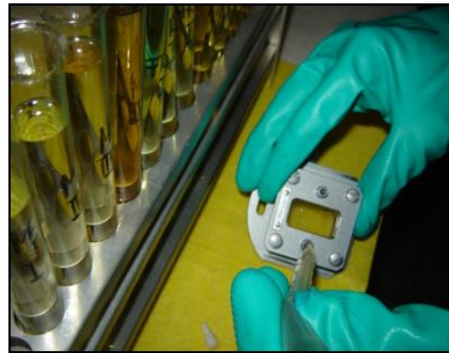
Növényi olaj



DIAGNOSZTIKA



- HGA analízis
- Fizikai-kémiai vizsgálatok
- Nem rutin vizsgálatok
- Vizsgálatok gyakorisága



VIZSGÁLATI MÓDSZEREK ALKALMAZHATÓSÁGA ALTERNATÍV DIELEKTRIKUMOKNÁL



International
Electrotechnical
Commission

Termékszabványok- új dielektrikumok

- **MSZ EN 60296:2012** Folyadékok elektrotechnikai használatra. Transzformátorok és kapcsolóberendezések **ásványolaj-alapú**, használatlan szigetelőolajai (IEC 60296:2012)
- **IEC 62770 Ed. 1.0 b:2013** - Fluids For Electrotechnical Applications - **Unused Natural Esters** For Transformers And Similar Electrical Equipment ED2 - 2024
- **IEC 61099 Ed. 2.0 b:2010**- Insulating Liquids - Specifications For **Unused Synthetic Organic Esters** For Electrical Purposes

Üzemi szabványok - a betöltést követően

- üzemelés előtti, üzemelés alatti határértékek
- **MSZ EN 60422:2013** **Ásványolaj-alapú** szigetelőolajok villamos berendezésekben. Ellenőrzési és kezelési útmutató
- **IEC 62975:2021** Natural esters - Guidelines for maintenance and use in electrical equipment
- **IEC 61203 Ed. 1.0 b:1992** - **Synthetic Organic Esters** For Electrical Purposes - Guide For Maintenance Of Transformer Esters In Equipment – ED2 – 2023

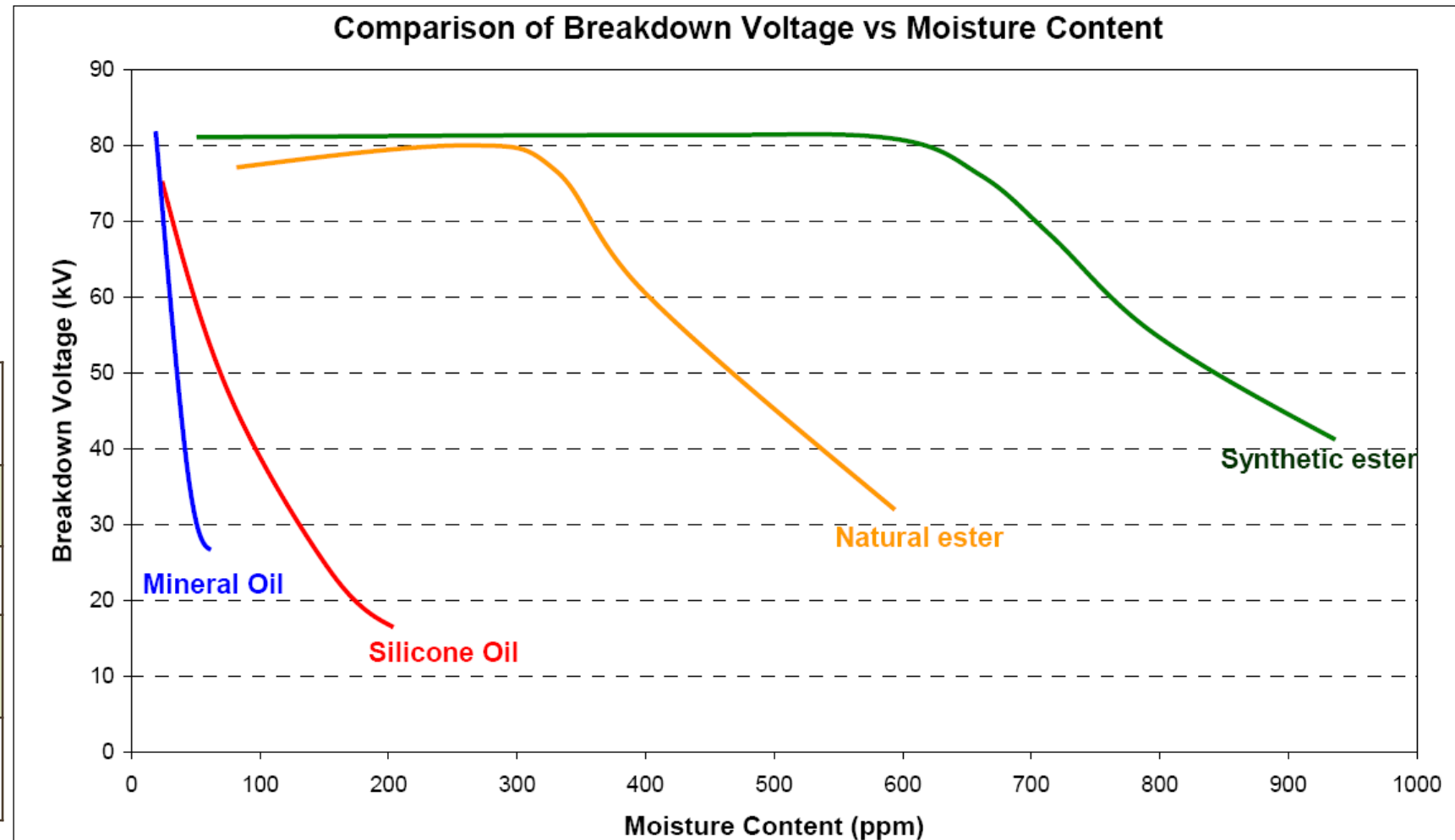
Módszer szabványok

PARAMÉTEREK KÜLÖNBSÉGEI

Szintetikus és természetes észter esetén

- Vízfelvevő képesség nő
- Papír öregedés csökken
- Természetes észter – HERMETIKUSAN ZÁRT berendezésben alkalmazható - oxidációs stabilitás

NEDVESSÉGTARTALOM, ÁTÜTÉSI FESZÜLTSG 20 °C-ON

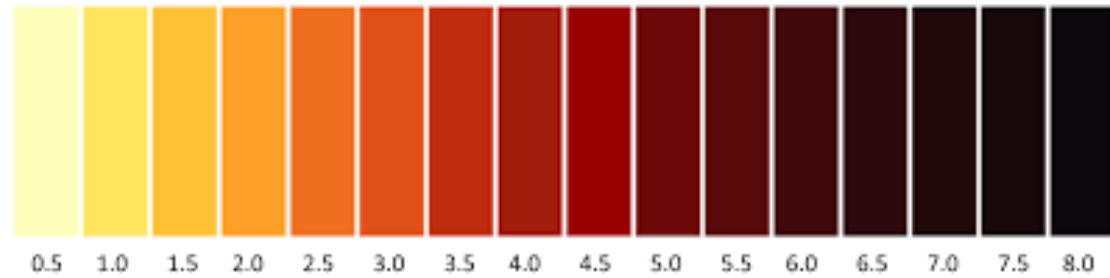


Olaj típus	Termékszabvány határértékei	
	VÍZ (ppm)	ÁTÜTÉS (kV) IEC 60156
Ásványi olaj	≤ 20	> 55
Természetes észter	< 200	> 55
Szintetikus észter	< 200	> 55

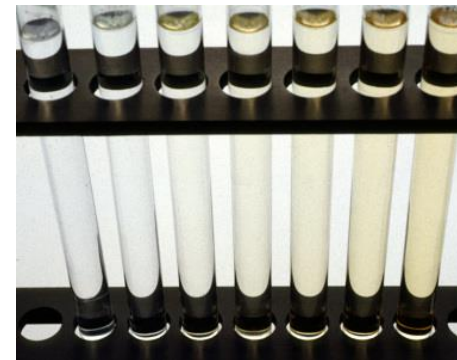
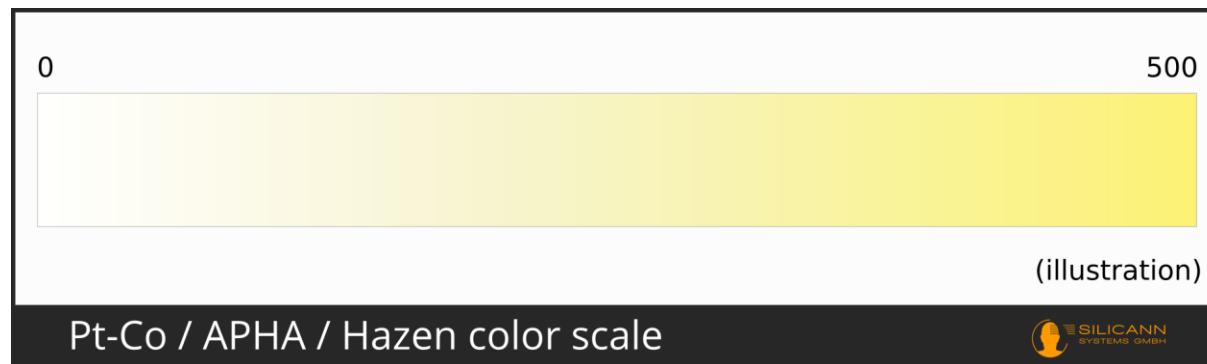
PARAMÉTEREK KÜLÖNBSÉGEI



ASTM-skála – ISO 2049



HAZEN szám – Szintetikus észtereknél /ISO 2211/; használt észter esetén ha Hazen szám > 300, akkor ASTM D1500



PARAMÉTEREK KÜLÖNBSÉGEI



Termékszabvány határértékei	Ásvány olaj	Természetes észter	Szintetikus észter
Sűrűség	< 895 kg/m ³	< 1000 kg/m ³	< 1000 kg/m ³
Viszkozitás 40 °C-on	< 12 mm ² /s	< 50 mm ² /s	< 35 mm ² /s
Dermedéspont	< - 50 °C	-18 °C - -31°C	- 56 °C
Savasság	< 0,01 mg KOH/g	< 0,06 mg KOH/g	< 0,03 mg KOH/g
Dielektromos Veszteségi tényező 90 °C-on	< 0,005	< 0,05	< 0,03
Határfelületi feszültség	> 43 mN/m	-	-

ALKALMAZÁSÁNAK ELŐNYEI

1. TŰZBIZTONSÁG

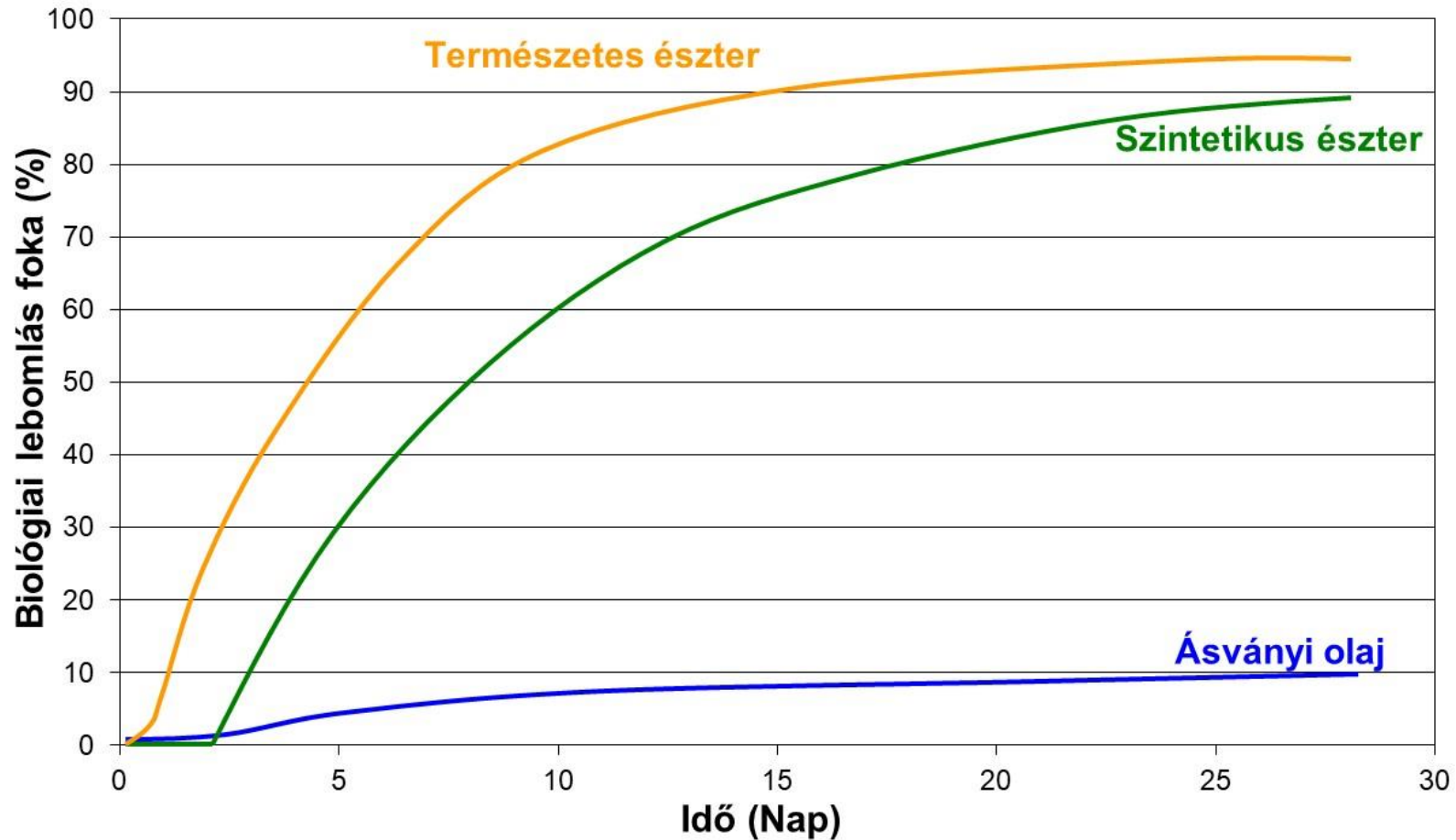
Dielektrikumok típusai	Lobbanáspont	Gyulladáspon
Ásványi eredetű olaj	160-170 °C	170-180 °C
Szintetikus észter	275 °C	>300 °C
Természetes észter	>300 °C	>350 °C



ALKALMAZÁSÁNAK ELŐNYEI

2. BIODEGRADÁCIÓ

Aquatic biodegradation (OPPTS 835.3110- OECD 301B): readily biodegradable



HULLADÉKKEZELÉS



ÁSVÁNYI OLAJ

130307 *

Ásványolaj alapú, klórvegyületeket nem tartalmazó szigetelő és hő-transzmissziós olajok

ALTERNATÍV OLAJ

130309 *

Biológiailag könnyen lebomló szigetelő és hő-transzmissziós olajok

EWC KÓD

PCB

144/2012. (XII. 27.) VM rendelet a PCB, valamint a PCB-t tartalmazó berendezések kezelésének részletes szabályairól

- **2. § (2)** Azt a berendezést, amely PCB-t tartalmazhat, PCB-t tartalmazó berendezésnek kell tekinteni, kivéve, ha a hulladék birtokosa igazolja, hogy a berendezés PCB-t nem tartalmaz.
- **3. § (1)** A 0,05 tömegszázaléknál nagyobb ($\text{PCB} > 50 \text{ ppm}$) koncentrációban PCB-t tartalmazó berendezéseket a tulajdonos vagy az üzemeltető megtisztítja, és azokat ártalmatlanítja.
- **5)*** Az 5 dm³-nél több PCB-t és elhasználódott PCB-t tartalmazó berendezések **nem üzemeltethetők**. Erősáramú **kondenzátorok** esetén az 5 dm³-es határérték az összekapcsolt készülékcsoporthoz vonatkozik, valamennyi részegységre külön-külön és együttesen is.
- Csak akkreditált gázkromatográfiás vizsgálati eredményt fogad el a hatóság

Mikor kell mérteni:

- Új berendezésekből, általában a vevő kéri a gyártótól,
- Üzemelő berendezésből
- hulladék leadásakor
- Keresztszennyezés lehetősége miatt

- **Új dielektrikum PCB mentes: < 2 ppm**

PARAMÉTEREK KÜLÖNBSÉGEI



ADALÉKTARTALOM

- Antioxidáns adalék: PCB, DBDS, DBPC – ásványi olajnál.
Csak a **DBPC** rutin vizsgálat. Üzemi körülmények között fogy.
- Egyéb adalékok (Folyáspont csökkentő, stb...)

Alternatív olajoknál – Ipari titok volt – adatlapokon nem tették közzé, kivéve ha a megrendelő kérte
Az összes adalékanyag kémiai családját és funkcióját, valamint az egyes családok maximális koncentrációját a termékadatlapokon és a megfelelőségi tanúsítványokon kell feltüntetni.

HAZAI ALKALMAZÁSOK KÍSÉRLETI PROJEKT 2007



- Mérőtranszformátor
120 kV-os FFOK 123
- Közép/kis feszültségű transzformátor
420/11kV, DOTUL 400/H/10

POTENCIÁLISAN KORROZÍV KÉN VIZSGÁLAT



Nynas Nytro
3000 X

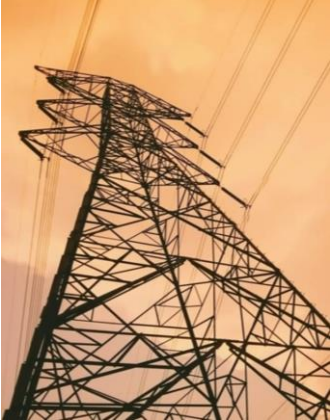


Pozitív rézfelszín, az olaj potenciálisan korrozív

Olajcsere után
Növényi olaj



Negatív rézfelszín, az olaj potenciálisan nem korrozív



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



TPV Diagnosztikai és Kutató Kft.

Email: tpv@tpv.t-online.hu

Tel: +36 1 306 22 83

**TPV Diagnosztikai és
Kutató Kft.**

