ZAKŁAD POMIAROWO-BADAWCZY ENERGETYKI
ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA Spółka z o.o.
„ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA" Spółka z o.o.
44-101 GLIWICE, ul. Świętokrzyska 2
tel. 032 237 66 15, fax 032 231 08 70
Nr KRS: 0000134174, Sąd Rejonowy w Gliwicach, X Wydział Gospodarczy KRS, NIP: 631-020-04-46, REGON: 270705808, Kapitał zakładowy: 744 000 PLN

Gliwice 2007.03.05.

PROTOKÓŁ nr EE/EM1/ 262 /07

badań atestacyjnych nieinhibitowanego oleju izolacyjnego
NYTRO TAURUS

ZLECENIODAWCA: **NYNAS Sp. z o.o.**
70-664 Szczecin ul. Górnośląska 17/18

Miejsce i data wykonania badań: ZPBE „Energopomiar-Elektryka" sp. z o.o. w Gliwicach
styczeń – luty 2007r.

1. Omówienie, cel i zakres badań

Do laboratorium Energopomiaru Zleceniodawca dostarczył nieinhibitowany olej izolacyjny **NYTRO TAURUS** szwedzkiej firmy Nynas Naphthenics AB w celu wykonania badań atestacyjnych zgodnych z normą PN-EN 60296 „Płyny do zastosowań elektrotechnicznych. Świeże mineralne oleje izolacyjne do transformatorów i aparatury łączeniowej" oraz rozszerzonych o wymagania krajowej Instrukcji Eksploatacji Transformatorów (IET) wyd. 2006r.

Badania przeprowadzone były na próbce oleju znajdującego się w oryginalnych pojemnikach aluminiowych f-my Nynas opisanych jako: Nytro Taurus; batch no WK48-P-06-161-01.

Zakres badań obejmował:

- pomiar parametrów określających właściwości dielektryczne i fizykochemiczne oleju,
- wykonanie próby odporności na utlenianie

oraz

- przeprowadzenie próby mieszalności z olejami, które najczęściej były stosowane do napełniania transformatorów w polskiej energetyce. Do próby tej wykorzystano różne gatunki olejów pobrane z transformatorów będących w eksploatacji.

2. Metody badań

Oznaczenie poszczególnych parametrów oleju wykonano według obowiązujących norm przedmiotowych, używając do pomiarów odpowiedniej, zalecanej przez nie aparatury oraz wskazanych odczynników chemicznych.

3. Wyniki badań

Uzyskane wyniki badań oleju Nytro Taurus zamieszczono w odpowiednich tabelach. W tabeli 1 dodatkowo zestawiono wartości kryterialne dla oleju mineralnego świeżego oraz normy, według których zostały przeprowadzone badania.

Tabela 1. Wyniki badań oleju Nytro Taurus wg normy PN-EN 60296 oraz IET

L.p.	Oznaczone parametry oleju		Wyniki badań	Wartości dopuszczalne		Metody badań wg
1.	Wygląd		jasny, przezroczysty, bez osadu i wody wydzielonej	jasny, przezroczysty, bez osadu i wody wydzielonej		IEC 60296
2.	Liczba kwasowa [mgKOH/g_{ol}]		< 0,01	≤ 0,01		ISO 6618
3.	Gęstość w temp. 20°C [g/cm^3]		0,867	≤ 0,895		ISO 3675
4.	Napięcie powierzchniowe w temp. 20^{0}C [mN/m]		48	≥ 40		ISO 6295
5.	Lepkość kinematyczna. [mm^2/s] w temp.	40°C	9,8	≤ 12,0		ISO 3104
		–30°C	1095	≤ 1800		
6.	Temperatura zapłonu [°C]		146	≥ 135		ISO 2719
7.	Temperatura płynięcia [°C]		– 41	≤ – 40		ISO 3016
8.	Zawartość siarki [ppm]		143	brak wymagań [1)]		ISO 14596
9.	Zawartość siarki aktywnej		nie zawiera	nie zawiera		DIN 51353
10.	Zawartość 2 – furfuralu (2FAL) [ppm]		nie wykryto	≤ 0,1		IEC 61198
11.	Zawartość PCA [%]		—	≤ 3		—
12.	Zawartość PCB [ppm]		nie wykryto	nie wykrywalne		IEC 61619
13.	Stabilność gazowa w polu elektrycznym [mm^3/min]		+ 6,6	brak wymagań [2)]		IEC 60628 A
14.	Zawartość wody met. K. Fischera [ppm]		9	≤ 30 lub ≤ 40 [3)]		IEC 60814
15.	Napięcie przebicia [kV]		70	≥ 30 [4)]		IEC 60156
16.	Współczynnik strat dielektrycznych tgδ w temp.	20^{0}C	0,0000	—		IEC 60247
		50^{0}C	0,0000	—		
		90^{0}C	0,0002	≤ 0,005		
17.	Rezystywność w temp. 90^{0}C [Ωm]		8,9 x 10^{12}	≥ 1 x 10^{11} [5)]		
18.	**Odporność na utlenianie (IEC 61125 met. C czas próby 164 godz.)**				wymagania dla olejów do specjalnych zastosowań	
	całkowita zawartość kwasów [mgKOH/g_{ol}]		0,47	≤ 1,2	≤ 0,30	
	zawartość osadów [%]		0,25	≤ 0,8	≤ 0,05	
	współczynnik strat dielektrycznych tgδ w temp. 90^{0}C	20^{0}C	0,0005	—	—	
		90^{0}C	0,0310	≤ 0,500	≤ 0,05	

[1)] dla olejów do specjalnych zastosowań wartość graniczna zawartości siarki wynosi max. 0,15 [%]
[2)] zalecana przez krajową Instrukcję Eksploatacji Transformatorów wyd. 2006r. wartość stabilności gazowej w polu elektrycznym wynosi max +5 [mm^3/min]
[3)] wymagania w zależności od rodzaju pojemników, w jakich dostarczany jest olej do klienta odpowiednio: w cysternie, w beczkach
[4)] wartość napięcia przebicia wymagana dla oleju w stanie dostawy
[5)] wartość rezystywności zalecana przez krajową Instrukcję Eksploatacji Transformatorów wyd. 2006r.

Tabela 2. Wyniki badań mieszania oleju Nytro Taurus z innymi gatunkami olejów izolacyjnych

L.p	Oznaczenia wskaźników oleju		Wyniki badań						
			olej świeży	*oleje eksploatowane*			Nytro Taurus + Nytro 10GBN	Nytro Taurus + RN Jedlicze	Nytro Taurus + Technol 2002
			Nytro Taurus	Nytro 10GBN	RN Jedlicze	Technol 2002			
1.	Współ. strat dielektrycznych tgδ w temp.	50^0C	0,0000	0,0009	0,0012	0,0006	0,0004	0,0005	0,0003
		90^0C	0,0002	0,0085	0,0079	0,0045	0,0046	0,0058	0,0035
2.	Rezystywność [Ωm] w temp. 90^0C		$8,9 \times 10^{12}$	$3,9 \times 10^{10}$	$2,2 \times 10^{10}$	$2,4 \times 10^{11}$	$4,1 \times 10^{11}$	$4,6 \times 10^{11}$	$7,3 \times 10^{11}$
3.	Liczba kwasowa [mgKOH/g]		< 0,01	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01
Odporność oleju na utlenianie wg PN-EN 61125 met. C									
4.	Współ. strat dielektrycznych tgδ w temp.	50^0C	0,0043	0,0189	0,0137	0,0037	0,0127	0,0072	0,0039
		90^0C	0,0310	0,1027	0,0986	0,0412	0,0695	0,0498	0,0362
5.	Rezystywność [Ωm] w temp. 90^0C		$8,3 \times 10^9$	$1,2 \times 10^9$	$1,8 \times 10^9$	$9,3 \times 10^9$	$3,6 \times 10^9$	$6,6 \times 10^9$	$9,1 \times 10^9$
6.	Liczba kwasowa [mgKOH/g]		0,24	0,31	0,30	0,10	0,25	0,26	0,12
7.	Zawartość osadu [%]		0,25	0,21	0,16	0,05	0,22	0,20	0,09

4. Wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników badań oleju Nytro Taurus stwierdzono, że olej spełnia podstawowe wymagania normy PN-EN 60296.

Sporządzenie mieszanin oleju Nytro Taurus z innymi gatunkami oleju nie spowodowało przyspieszonego starzenia, a otrzymane wyniki pomiarów są pozytywne i odpowiadają założonym. Świadczy to, że olej Nytro Taurus można łączyć z innymi olejami: Nytro 10GBN firmy Nynas, produkcji Rafinerii Nafty Jedlicze oraz olejem typu 2002 firmy Technol.

Pomiary wykonały:
Urszula Marzec
Maria Pawlik-Odrobina

ZESPÓŁ TRANSFORMATORÓW I IZOLACJI OLEJOWEJ
Laboratorium Badań Izolacji Olejowej
inż. Halina Olejniczak