



LEADERSHIP IN LUBRICANTS

VYUŽITIE VÝNIMOČNÝCH VLASTNOSTÍ OLEJOV VYRÁBANÝCH ZO ZEMNÉHO PLYNU (GTL) NA ZVÝŠENIE SPOL' AHLIVOSTI A ZNIŽOVANIE NÁKLADOV V ENERGETICKOM PRIEMYSLE

10. november 2016



Ing. Peter Jaška
Technical manager Shell Lubricants



PROGRAM

ÚVOD

PRELOMOVÁ TECHNOLOGIA VÝROBY ZÁKLADOVÝCH OLEJOV (GTL)

UNIKÁTNE VLASTNOSTI TRANSFORMÁTOROVÝCH A TURBÍNOVÝCH
OLEJOV

BENEFITY PRE POUŽÍVATEĽOV

AutoMax Slovakia, s.r.o. - profil

AutoMax®

OLEJE • MAZIVA

oficiální dovozce olejů a maziv Shell

AutoMax®

AUTOCHEMIE



Automax Group, s.r.o.



Automax Slovakia, s.r.o.



Oleje a maziva

Shell
Tellus Shell
HELIX

Shell
RIMULA

Shell
Spirax Shell
Omala

Shell
Gadus Shell
ADVANCE



Autochemie

MA-FRA
kemická pro vaše auto

WD-40



GLACIDET
FRIDEX

2.

SHELL GTL



SHELL GTL - TAKMER 40 ROKOV VÝVOJA: OD LABORATÓRIA PO NAJVÄČŠIU PREVÁDZKU NA SVETE

1973 – laboratórium
Amsterdam gramy/d



1994 – komerčná výroba,
Bintulu, Malaysie ...14,700 bbl/d



1983 – pilotný projekt
Amsterdam 3 bbl/d



2011 - Pearl GTL, Katar.....140,000 bbl/d



ÚPLNE INÝ ZÁKLADOVÝ OLEJ ...

- Východzou surovinou **nie je ropa**
- Základový olej sa vyrába premenou **zemného plynu** na kvapalné uhľovodíky

**3,500 PATENTOV
SHELL**








- Výsledkom patentovaného postupu výroby metódou **Shell PurePlus** je krištáľovo čistý základový olej s vynikajúcimi vlastnosťami.



NAJVÄČŠIA GTL RAFINÉRIA NA SVETE

MATERIAL STATISTICS

MATERIAL	CONCRETE	STEEL	REACTOR TUBES	CABLES
				
Material Offloading Facility: Imported >2 mln freight tonnes	750,000 m ³ ~8 Wembley Stadiums or 2 Burj Khalifas	Erected 2.5 Eiffel Towers / month in pipe & structural steel at peak	GTL synthesis reactor tubes end to end would stretch from Doha to Tokyo	~13,000 km of cables: Doha to Houston

PROCESS STATISTICS

EQUIPMENT	WATER FOR STEAM & COOLING	STEAM FOR POWERGEN	OXYGEN FOR GTL	CATALYSTS
				
1.2 GW of rotating equipment	~45,000 m ³ /day cleaned Town of 140,000 people	Steam 8,000 tonnes/hr 3 Olympic size swimming pools/hr	28,000 tonnes/day produced	Surface area equivalent to 18x surface area of Qatar

3. VLASTNOSTI GTL PRE VÝROBU TRANSFORMÁTOROVÝCH OLEJOV



ZVYŠUJÚCE SA POŽIADAVKY NA TRANSFORMÁTORY

Redukovaná stabilita rozvodnej siete*

- Môžu nastať preťaženia
- Štarty pri nízkych teplotách
- Menej záložných transformátorov
Výpadky môžu mať vážnejšie následky**

Optimalizovaná konštrukcia transformátorov

- Zmenšovanie veľkosti
- redukované hmotnosti

Bezpečnosť

- Zápalnosť
- HSSE

* Kvôli meniacemu sa vstupnému výkonu veterných a solárnych elektrární

** Záložné kapacity nie sú vždy k dispozícii

SHELL MÁ VIAC AKO 80 ROKOV SKÚSENOSTÍ NA TRHU S TRANSFORMÁTOROVÝMI OLEJMI

Počas mnohých rokov sa Shell vyznačuje:

- **Konzistencia a spoľahlivosť** dodávok
- **Spolupráca** s hlavnými výrobcami
Siemens/ABB/Alstom/Schneider/Transfix /
SGB-Smit/CG Power, etc.
- A distribučnými spoločnosťami: EON, EDF,
Eskom, National Grid, China Grid atď.
- **Aktívna účasť** v pracovných skupinách
priemyslových asociáciách a spolupráca s
laboratóriami: IEC & CIGRE, Doble, Laborelec a
pod.
- Shell 1. minerálny olej v 30. rokoch;
- Inhibované oleje publikované v 1948
- V súčasnosti státisíce transformátorov
naplnených a prevádzkovaných s olejmi Diala

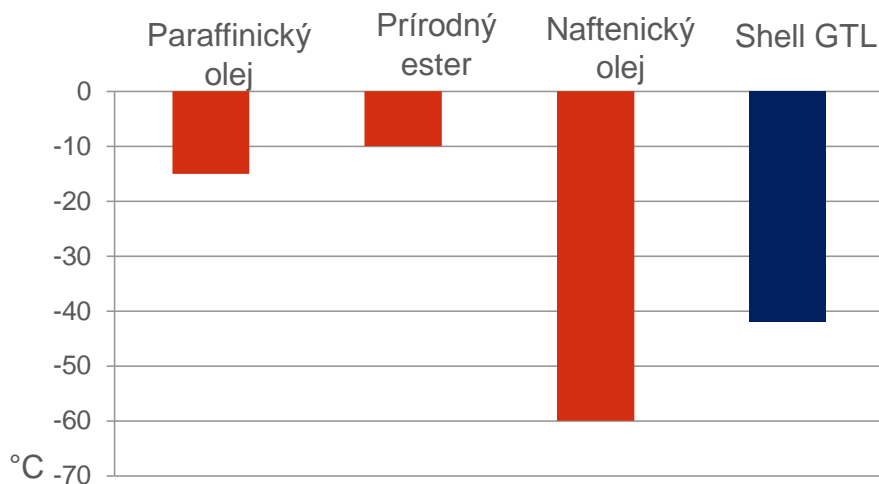


Shell Diala transformátorové oleje boli použité v mnohých význačných projektoch



VLASTNOSTI GTL ZÁKLADOVÉHO OLEJA PRE TRANSFORMÁTOROVÝ OLEJ

Nízky bod tuhnutia



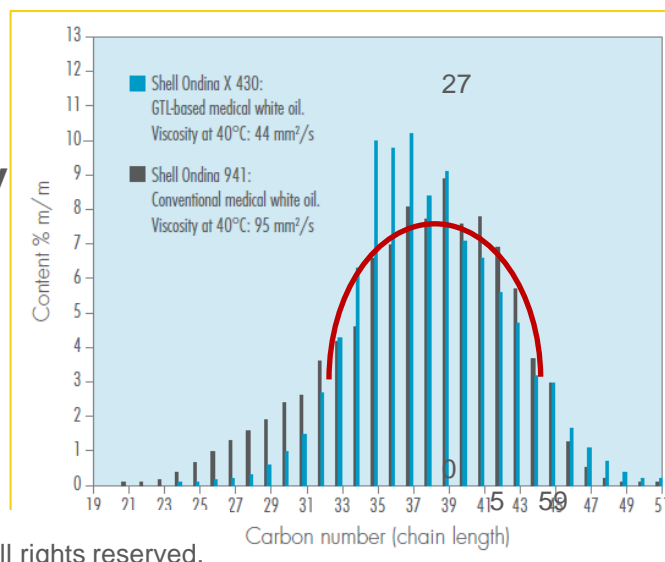
- Veľmi dobré nízkoteplotné vlastnosti

Molekulová štruktúra
- Izoparafinická



- Nízka hustota
- Tokové vlastnosti pri nízkych teplotách
- Vynikajúca oxidačná stabilita

Distribúcia
uhl'ovodíkových reťazcov



- Vysoký bod vzplanutia
- Nízka odparnosť

4. SHELL DIALA S4 ZX-I



VPLYV STABILITY SIEŤOVEJ SÚSTAVY NA TRANSFORMÁTOROVÝ OLEJ

	Výkonnostné požiadavky na olej	Diala S4 ZX-I
Preťaženie	Oxidačná a tepelná stabilita**	Oxidačná stabilita až 5 x vyššia*
Studené štarty	Tokové vlastnosti pri nízkych teplotách	Kin. Viskozita o viac ako 200 mm²/s nižšia pri – 30 °C*
Poruchy	Bez rizika korózie na medi	Bez obsahu síry (pod 1 mg/kg)
Chladenie	Vyššia tepelná vodivosť	Vyššia tepelná vodivosť o 9 %*

- v porovnaní s vysokokvalitnými inhibovanými naftenickými transformátorovými olejmi, v závislosti na testovacej metóde

** vrátane nižšej tvorby kalov (môžu vyvolať blokovanie chladiacich štrbín)
a nižšej tvorby kyselín (predĺžená životnosť papiera)

OLEJE DIALA PREKRAČUJÚ POŽIADAVKY ŠPECIFIKÁCIÍ

Čím dlhšie olej odoláva degradácii, tým dlhšie môžete udržať Váš transformátor v prevádzke. Shell Diala S4 ZX-I pomáha transformátorom pracovať dlhšie aj pod vyššími stresmi s nižšou mierou tvorby degradačných produktov ako sú kyseliny a kaly, čím poskytuje konzistentnú elektrickú výkonnosť.

Typické hodnoty	Limits IEC 60296	IEC 60296 7.1 Higher oxidation stability and low sulphur	Neinhibovaný olej Shell Diala S2 ZU-I	Inhibovaný Shell Diala S3 ZX-I	Inhibovaný Shell Diala S4 ZX-I
Oxidačná stabilita IEC 61125 C	164/500 hodín	500 hodín	164 hodín	500 hodín	500 hodín
Celková kyslosť, mgKOH/g	Max 1.2	Max 0.3	0.9	0.02	0.02
Kaly, hmot. %	Max 0.8	Max 0.05	0.3	0.01	<0.01
DDF pri 90°C	Max 0.5	Max 0.05	0.1	0.005	0.001

Zdroj: Išpecifikácia IEC; výsledky testovania Shell

Pridaná hodnota pre prevádzkovateľov: Shell Diala S4 ZX-I pomáha redukovať pravdepodobnosť neplánovaných výpadkov transformátorov

***DDF -**

ODOLNOSŤ VOČI DEGRADÁCII: INHIBOVANÝ GTL VERSUS KONVENČNÝ (NAFTENICKÝ) INHIBOVANÝ OLEJ

■ IEC 61125 C predĺžený test oxidačnej stability (120 °C) – 4x

Shell Diala S4 ZX-I (GTL)

Kyslosť (mgKOH/g) **0.18**

Usadeniny a kaly <0.01 % hmotn.

Strata **0** % hmotn.



Shell Diala S3 ZX-I

Kyslosť (mgKOH/g) **0.96**

Usadeniny a kaly <0.01 % hmotn.

Strata **24** % hmotn.

■ Rozšírená odolnosť proti degradácii v normálnej prevádzke i pri doplnení inhibitora

TEST OXIDAČNEJ STABILITY METODIKOU ORGREZ-ČEZ



ORGREZ, a.s.
Zkušební laboratoř E01
Vítkova 17
Praha 8 - Karlín, 186 00

Stanovisko

List číslo: 1

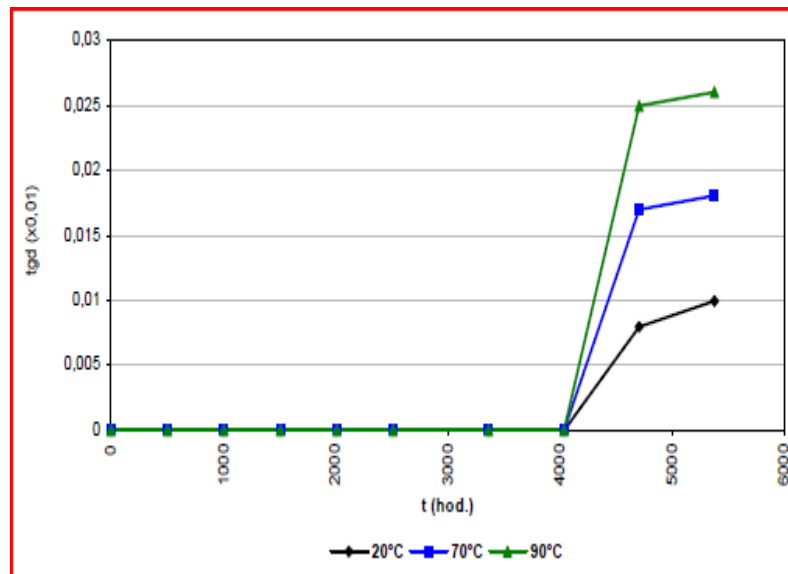
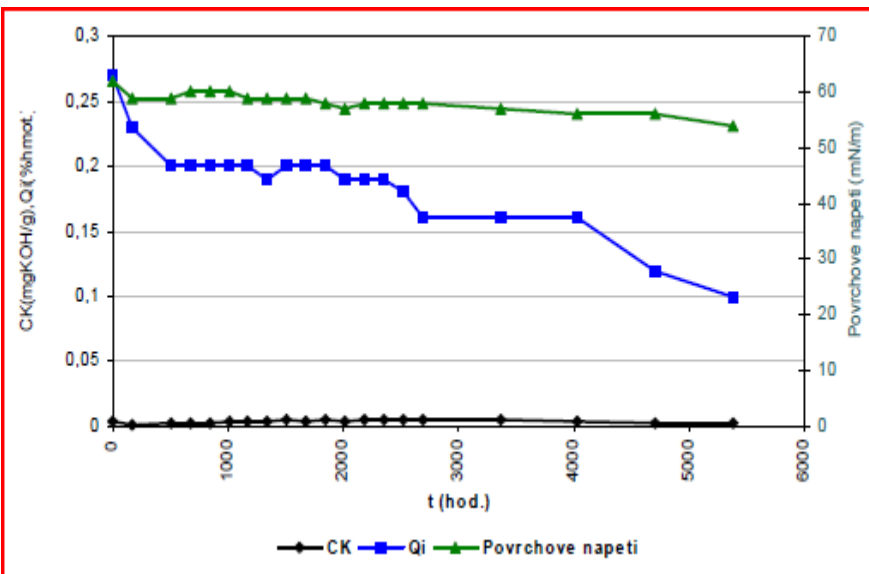
Stanovisko zkušební laboratoře k výsledkům zkoušek uvedeným v protokolu o měření 4/2014-S

Zkoušený předmět

Popis: Vzorek oleje Shell Diala S4 ZX-I

Stanovisko

Předložený vzorek izolačního oleje při zkoušce tepelně-oxidační stálosti stámul 5 376 hodin (bez prokázání přítomnosti kalů nerozpustných v n-heptanu). Jakostní parametry po ukončení expozice ukazují na olej s vynikající tepelně oxidační stabilitou. Test byl ukončen po vyčerpání vzorku.



REDUKCIA MIERY STARNUTIA IZOLAČNÉHO PAPIERA

Životnosť papiera závisí na rôznych parametroch vrátane odolnosti oleja voči degradácii (oxidácia a kyslosť). Nakoľko Shell Diala S4 ZX-I je vyvinutá tak aby odolávala oxidácii, čo vedie k zníženej tvorbe kyselín, pomáha predlžovať životnosť izolačného papiera.

Kyslosť oleja
(mgKOH/g)

Vplyv na papier

0.05

Nevýznamný vplyv

0.10

↓ 35% redukcia pevnosti v ťahu

0.25

↓ 50% redukcia pevnosti v ťahu

0.55

Papier kompletne zničený

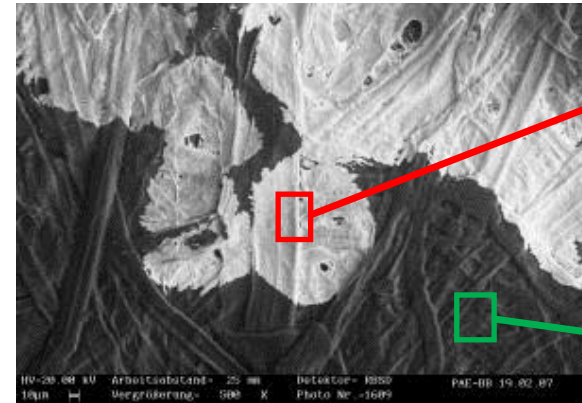
Source: FM Clark, Insulating materials for design and engineering practice

Pridaná hodnota pre prevádzkovateľov: Shell Diala S4 ZX-I môže pomôcť predĺžiť životnosť papiera v transformátoroch.

SPOĽAHLIVOSŤ TRANSFORMÁTOROV: NULOVÝ OBSAH SÍRY

- Zlúčeniny síry v transformátorovom oleji môžu spôsobiť koróziu na medi a tým poruchy transformátorov
- Všetky produkty Shell spĺňajú všetky posledné náročné požiadavky / testy (DIN 51353, IEC 62535, ASTM D 1275 B)

■ Nový transformátorový olej na báze GTL má nulový obsah síry a tým minimalizuje riziko prevádzkových porúch spojených s koróziou na medi



At%
C: 62.7
O: 19.5
S: 4.9
Ca: 0.1
Cu: 12.8

At%
C: 69.8
O: 29.0
S: 0.29
Ca: 0.09
Cu: 0.91

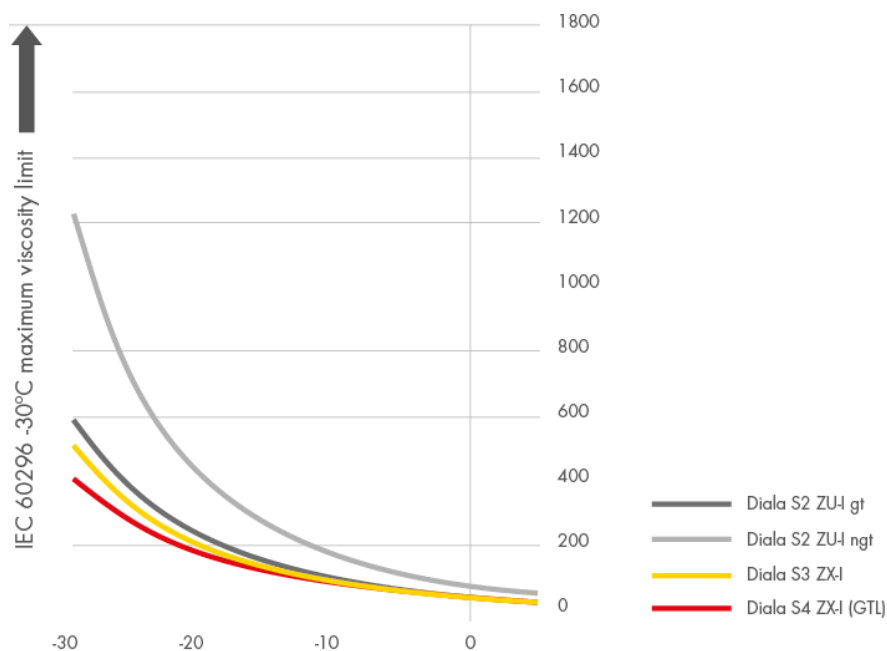


Typical data	Limits IEC 60296	IEC 60296 – 7.1 Higher oxid stab & low sulphur	Inhibited Shell Diala S3 ZX-I	Inhibited Shell Diala GTL
Sulphur Content ppm	No general requirement	500 max	<40**	Below detection limits***
Potential Corrosive sulfur (IEC 62535)	Non corrosive		Not Corrosive	Not Corrosive

* Specification under revision ** Shell internal data *** Shell data – test according to ISO14596/ASTM D2622

VISKOZITA - TOKOVÉ VLASTNOSTI PRI NÍZKYCH TEPLOTÁCH

Pri nízkych teplotách väčšina olejov významne zvyšuje viskozitu, čo redukuje ich tokové vlastnosti a chladiacu schopnosť. Ale Shell Diala S4 ZX-I zvyšuje viskozitu pri nízkych teplotách oveľa menej ako štandardné oleje.

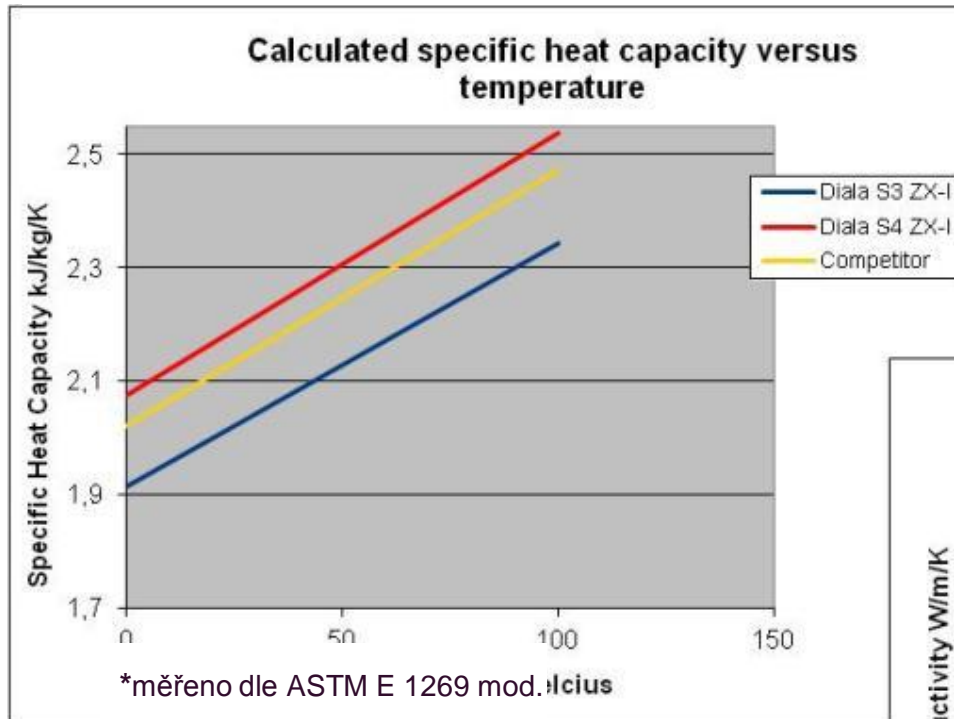


Source: Shell internal test results

Pridaná hodnota pre prevádzkovateľov: Vďaka zlepšeným tokovým vlastnostiam môže Shell Diala S4 ZX-I umožniť efektívnejšiu prevádzku transformátorov aj pri nižších prevádzkových teplotách

VYLEPŠENÉ TEPELNÉ CHARAKTERISTIKY

Nameraná* a vypočítaná merná tepelná kapacita vs. teplota



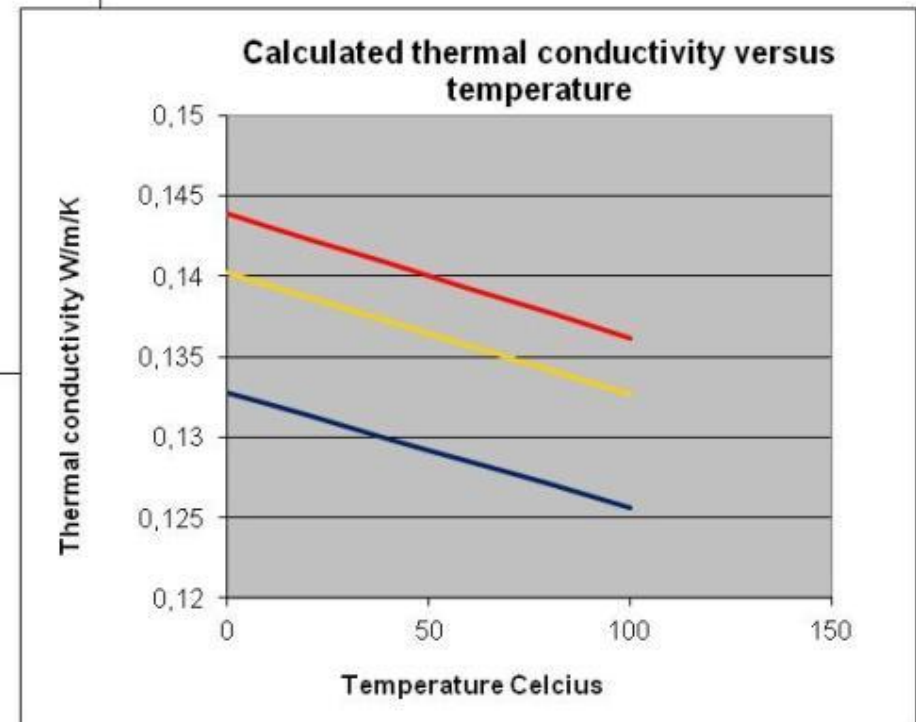
Merná tepelná kapacita
80 °C [kJ/kg/K]

+ 6 %

V porovnání s naftenickými transformátorovými oleji

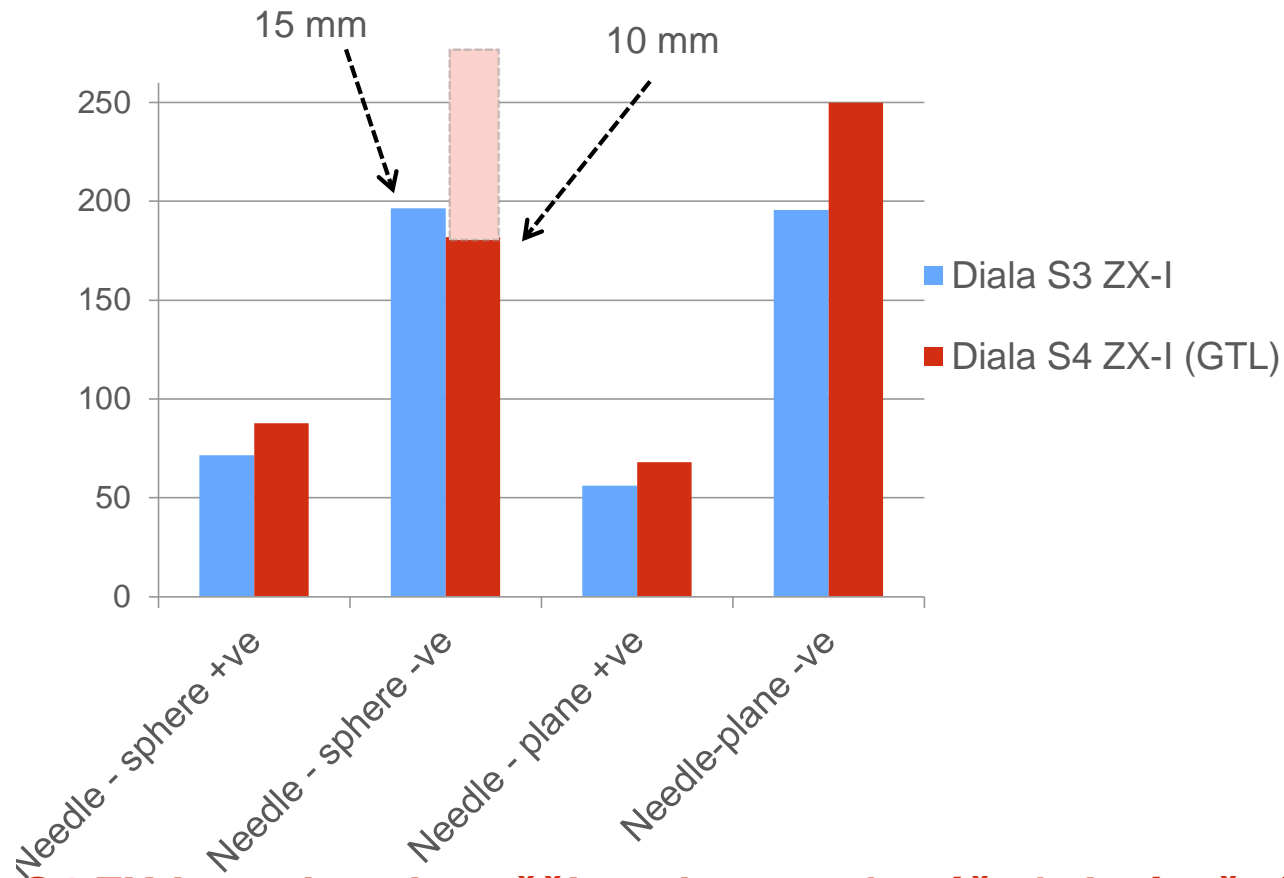
Tepelná vodivost
[W/mK]

+6,5 %



ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI: PRIERAZNÉ NAPÄTIE

- Priemerné prierazné napätie v kV (Gap 25 mm unless specified)



- **Diala S4 ZX-I preukazuje vyššiu schopnosť znášať aj náročné prenosy napätí v priebehu použitia (alebo preťaženie)**

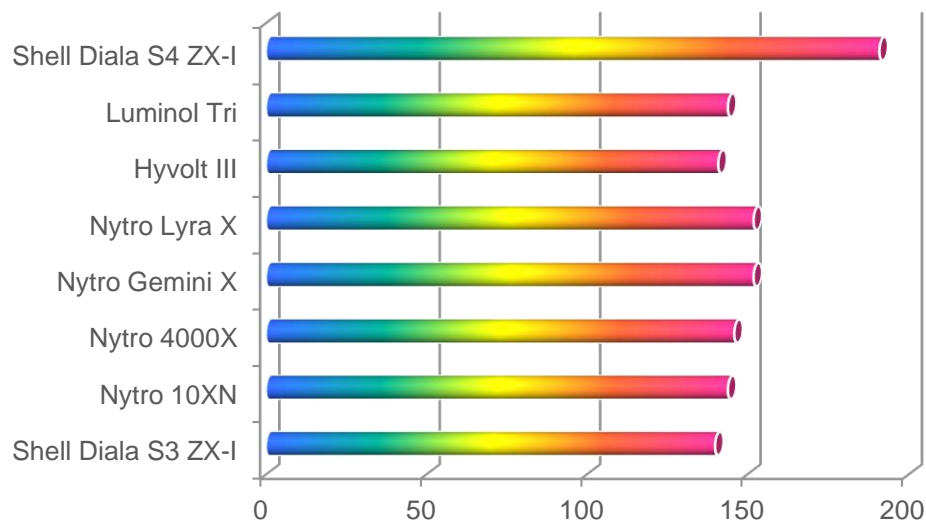
SHELL DIALA S4 ZX-I PREVÁDZKOVÉ VÝHODY – BEZPEČNOST



POROVNANIE BODOV VZPLANUTIA RÔZNYCH INHIBOVANÝCH TRANSFORMÁTOROVÝCH OLEJOV DOSTUPNÝCH NA TRHU

Bod vzplanutia PM ISO 3016

Bod vzplanutia PM, °C



	Bod vzplanutia PM, °C
Shell Diala S3 ZX-I	140
Nytro 10XN	144
Nytro 4000X	146
Nytro Gemini X	152
Nytro Lyra X	152
Hyvolt III	141
Luminol Tri	144
Shell Diala S4 ZX-I	191

Source: public available technical data sheets

- Výrazne vyšší bod vzplanutia prispieva k bezpečnosti prevádzky transformátora

TVORBA DYMU

Tvorba dymu naftenický olej vs. Diala S4 ZX-I pri 200 °C



Naphthenic oil



Diala S4 ZX-I

ĎALŠIE VÝHODY: INHIBOVANÝ GTL VERSUS KONVENČNÝ (NAFTENICKÝ) INHIBOVANÝ OLEJ

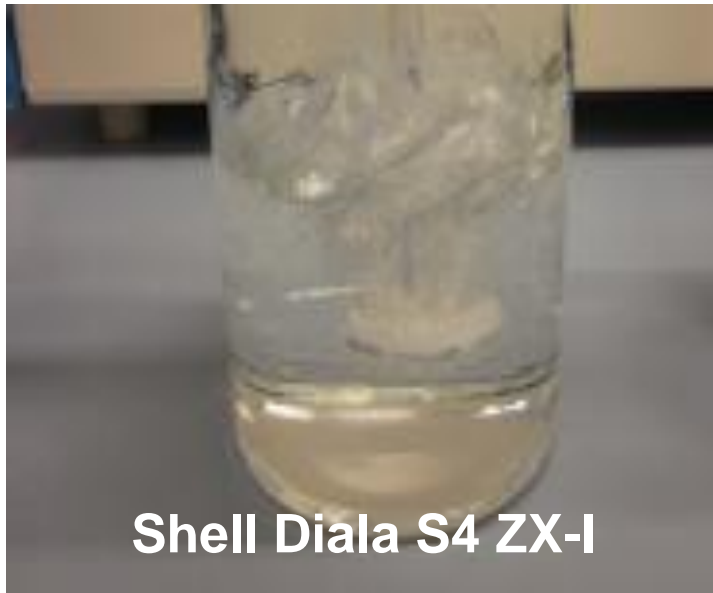
Straty odparom	ASTM D 972 22h pri 107 °C	ASTM D 5800 1 h pri 250 °C
Naphthenický olej	26%	100%
Diala S4 ZX-I	0,75%	40%

- Výrazne nižšia odparnosť prispievajúca k bezpečnosti prevádzky transformátora



ĽAHŠIA ÚPRAVA A POUŽITIE: NIŽŠIE PENENIE

Penenie pozorované po 2 min prebublávania so vzduchom pri izbovej teplote



Nižšia penivosť môže významne znížiť dobu úpravy/regenerácie.

Source: Siemens

DEMONSTRATED VALUE: NIŽŠIA PENIVOSŤ SHELL DIALA S4 ZX-I PRINIESLA ZÁKAZNÍKOVI V NEMECKU ÚSPORU **24 000 USD**

1

Define

Shell customer in Germany provides maintenance and service of transformers including vacuum treatment of transformer oils. During this treatment conventional oil foams up strongly. The maintenance is delayed until the foam has broken down and the oil can be pumped into the foam-free transformer again.

2

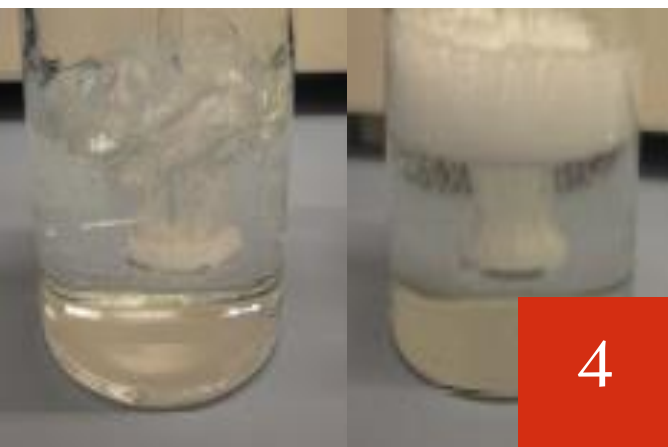
Design

Due to the very low foaming tendency of Diala S4 ZX-I the customer is able to pump the oil at higher speeds, which reduces the time needed for oil conditioning. This reduces operational costs for them and improves transformer availability for the operator

3

Develop

By switching to Diala S4 ZX-I the customer estimates **the time savings of oil treatment to 10%**. This reduces the cost of the transformer maintenance and increases the availability of the system. These aspects increase the value of service provided to operator.



4

Demonstrate

The customer reported savings of costs of up to 24.000 USD in the maintenance of transformers. Furthermore, it is expected to extend the service life through the use of Shell Diala S4 ZX-I.

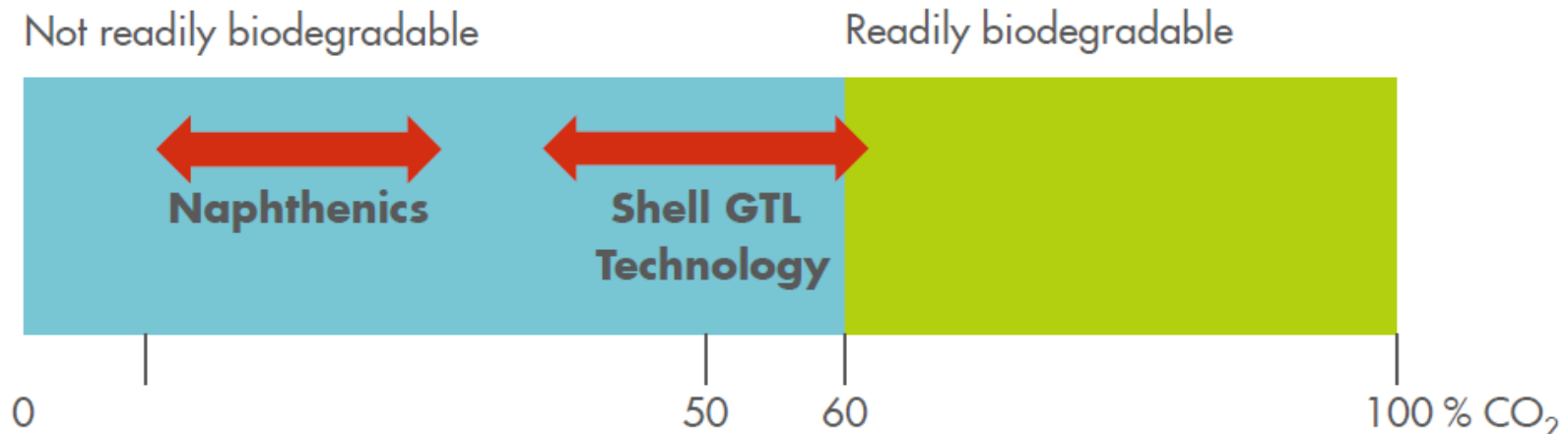
“ **24 000 USD** ”

¹ The savings indicated relate to the date of the calculation and the above-mentioned location. The results of this calculation may vary depending on the application, operating conditions, products currently in use, condition of the equipment and maintenance practices of individual sites.

BIOLOGICKÁ ODBÚRATEĽNOSŤ – OECD 301B

Biologická odbúrateľnosť oleja Shell Diala S4 ZX-I sa blíži splneniu požiadavky pre klasifikáciu biologicky odbúrateľných olejov, čo znamená oveľa jednoduchšie odstránenie z prostredia v prípade úniku a nižšie náklady na likvidáciu havárie.

Fluids with Shell GTL Technology can be more quickly consumed by microorganisms than naphthenic oils.



- 28 day test
- Mineralisation of test material to CO₂
- Pass level is > 60% theoretical CO₂ evolution

Newest Results from BFB Oil Research:
Diala S4 ZX-I: 61,5 %
Diala S3 ZX-I : 11,2%

BEZPEČNOSŤ

		Diala S4 ZX-I
Označenie nebezpečnosti	Obsah BHT nižší ako 0.25%	Nie je označený symbolom „mŕtva ryba“ (Jedovatý pre vodné organizmy), <u>BHT obsah iba 0,2 %</u>
Bod vzplanutia	COC	Vyšší o 50 °C, Nižšie riziko vzplanutia
Nízka odparnosť	22 h 107 °C	0,75 % (vs. 25 % naftenické oleje)
Nižšia tvorba dymu		Pri 200 °C bez viditeľného dymu
Biodbúratelnosť	OECD 301B test	Rýchlejšia biodbúratelnosť, nemôže však byť považovaný za „biologicky odbúrateľný olej“
Nie je zaťažený vysokou spotrebnou daňou	Nie je "gas oil,, tarif“	Destilačná krivka vyhovuje tomuto zatriedeniu. Spotrebná daň iba na základe viskozity.

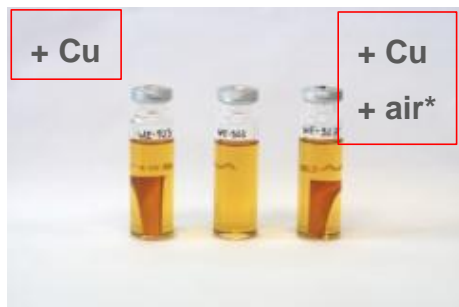
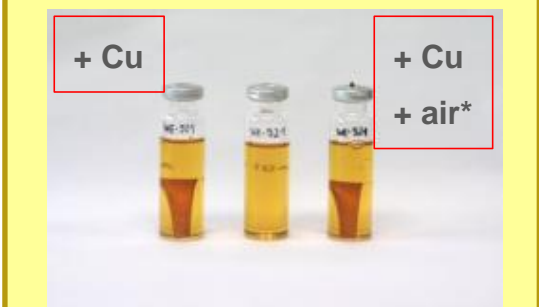
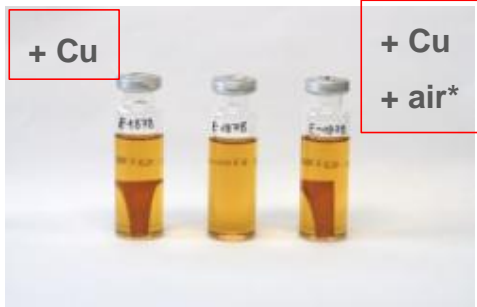
TEST MIEŠATEĽNOSTI POUŽITÝ OLEJ (scenár, dolievanie oleja, 5%)

Field sample, uninhibited, sludge filtered out

Field sample, uninhibited, sludge filtered out, +5% Diala S4 ZX-I

Field sample, sludge filtered out, plus 5% Diala S3 ZX I

fresh



7days



35 days



No further sludge formed after test (stored at 70 °C in the dark)

* air acces through a tube

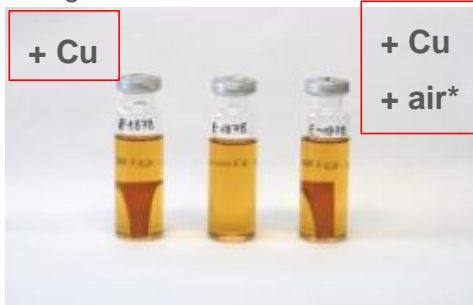
TEST MIEŠATEĽNOSTI POUŽITÝ OLEJ (scenár výmena oleja 85%)

Field sample, uninhibited,
sludge filtered out

+ Cu

+ Cu
+ air*

fresh



Field sample, sludge filtered
out, plus 85% Diala S4 ZX-I

+ Cu

+ Cu
+ air*



Field sample, sludge filtered
out, plus 85% Diala S3 ZX I

+ Cu

+ Cu
+ air*



7days



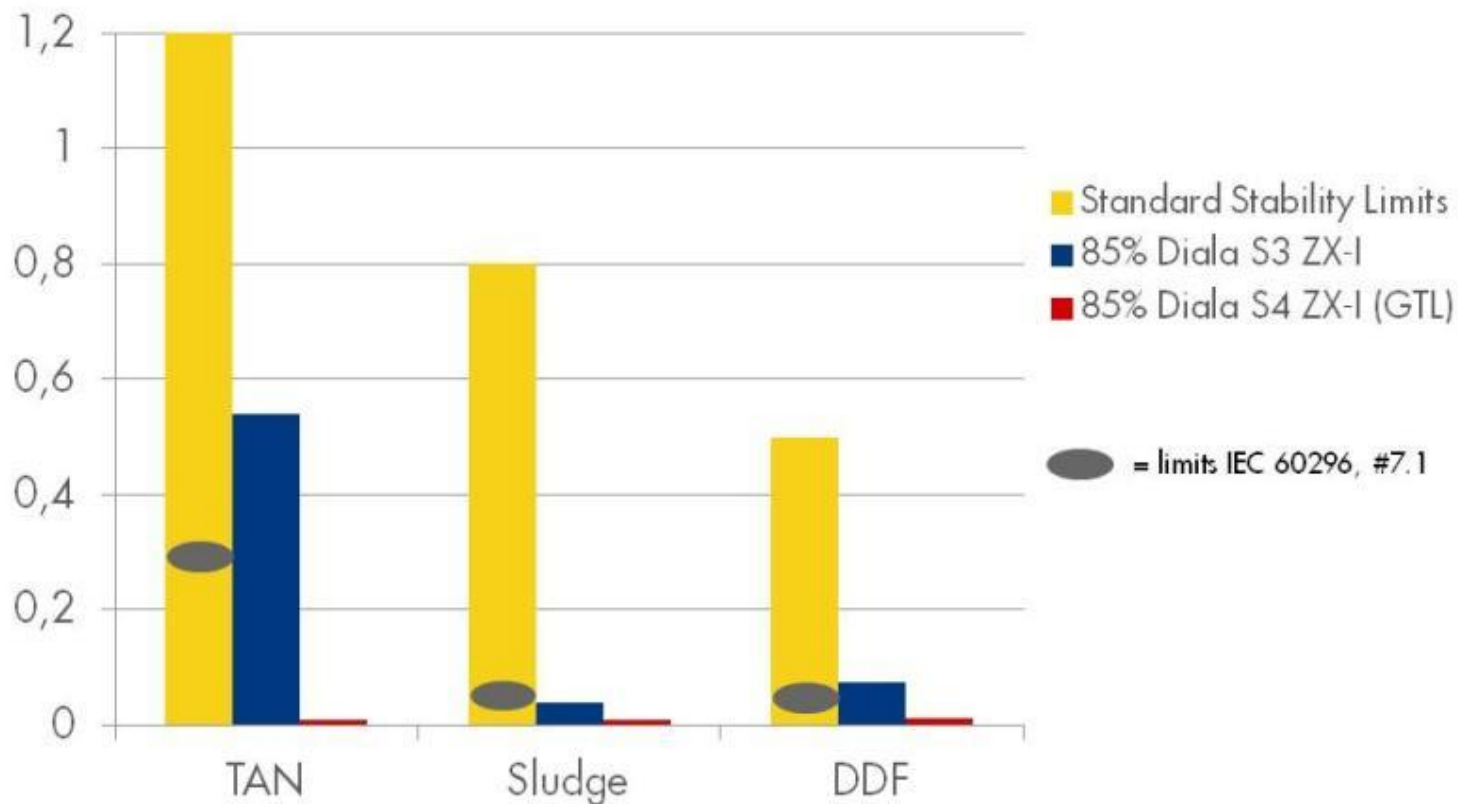
35 days



No further sludge formed after test (stored at 70 °C in the dark)


REÁLNE POUŽITIE: MIEŠANIE S NEINHIBOVANÝM OLEJOM

Oxidačná stabilita zmesi neinhibovaného S2 ZU-I (15%) s inhibovaným (85%) S3 ZX-I alebo S4 ZX-I (GTL) podľa IEC 61125 C (500 hod test)



Zmes s olejom Shell Diala S4 ZX-I spĺňala požiadavky normy IEC pre inhibované oleje.

TEST MIEŠATEĽNOSTI s ITO 100 (ORGREZ)

	ORGREZ Bratislava, a.s. Skúšobné laboratórium olejov Kopčianska 15 851 01 Bratislava	Stanovisko Strana číslo: 1
---	--	--

Stanovisko skúšobného laboratória k výsledkom testov uvedeným v protokole o meraní 6/2016-O

Skúšaný predmet

Popis: Zmiešaná vzorka oleja: SHELL Diala ZX-I : ITO 100 (1:1)

Stanovisko

Kvalitatívne parametre zodpovedajú vlastnostiam nového oleja.

Vydal: Ing. Katarína Dindová

Dátum vydania: 04.02.2016

Vydal:



Ing. Tatiana Ratuská

Vykonaný test miešateľnosti s použitým olejom ITO 100 (zmes 1:1) zmerané základné parametre, oxidačná stabilita a elektrické parametre. Podľa výsledku sú oleje miešateľné a dokonca zmes použitého oleja ITO 100 s novou Dialou S4 ZX-I, vyhovuje požiadavkám pre nové transformátorové oleje.

TEST MIEŠATEĽNOSTI - SÚHRN



**Testy miešateľnosti – nezistený žiadny problém pre čerstvé ani použité oleje
Všetne testu oxidačnej stability podľa IEC 61125 C**

GTL transformátorový olej môže byť použitý úplne rovnako ako tradičné oleje

DIALA S4 ZX-I – TESTOVANIE V SE-VET TRENČÍN.

Farba oleja: prichľadný
Čirosť: číry

Mechanické nečistoty: neobsahuje
Zápach oleja: charakteristický

FYZIKÁLNO-CHEMICKÝ ROZBOR

Prierazné napätie	89,4	kV/2,5mm	Relatívna permitivita 18-25 °C	-	-
Obsah vody	3,9	ppm	Relatívna permitivita 70 °C	-	-
Hustota	0,801	g/cm ³	Relatívna permitivita 90 °C	2,012520	-
Číslo kyslosti titračne	-	mg KOH/g	Stratový činiteľ 18-25 °C	-	-
Povrchové napätie- Wilhelmiho platnička	27,9	mN/m	Stratový činiteľ 70 °C	-	-
Medzipovrchové napätie- krúžková metóda	36,4	mN/m	Stratový činiteľ 90 °C	0,00089	-
Relatívny index lomu	1,4480	-	Obsah inhibítora	0,242	hm%

Poznámky:

ING. Pristachová (laboratórium SE VET Trenčín):
„Výsledky sú vynikajúce. Z mojich skúseností som ešte nevidela tak čistý olej. Hodnota refraktometrie (index lomu) je 1,44 + relatívna permitivita pri 90°C bola 2,01. Za 13 rokov praxe som ešte nevidela tak nízke hodnoty“.

DIALA S4 ZX-I – TESTOVANIE V SE-VET TRENČÍN

KOMPLEXNÝ ROZBOR

SENZORICKÉ HODNOTENIE:

Farba oleja: bezfarebný
Čirosť: číry

Mechanické nečistoty: neobsahuje
Zápach oleja: charakteristický

FYZIKÁLNO-CHEMICKÝ ROZBOR

Prierazné napätie	53,5	kV/2,5mm	Relatívna permitivita 18-25 °C	2,089054	–
Obsah vody	9,8	ppm	Relatívna permitivita 70 °C	2,033387	–
Hustota	0,804	g/cm ³	Relatívna permitivita 90 °C	2,019918	–
Číslo kyslosti titračne	≤0,01	mg KOH/g	Stratový činiteľ 18-25 °C	0,00002	–
Povrchové napätie- Wilhelmiho platnička	28,0	mN/m	Stratový činiteľ 70 °C	0,00004	–
Medzipovrchové napätie- krúžková metóda	38,4	mN/m	Stratový činiteľ 90 °C	0,00005	–
Relatívny index lomú	1,4471	–	Obsah inhibítora	0,240	hm%

Poznámky:

Vzorka neupraveného oleja Diala S4 ZX-I odobratá priamo z cisterny pri dodávke u zákazníka:
Obsah vody: pod 10 ppm !

5. DIALA S4 ZX-I – PREVÁDZKOVÉ SCHVÁLENIA A REFERENCIE



SPOUPRÁCE S DISTRIBUČNÝMI SPOLEČNOSTAMI






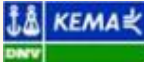



Country	Customer	Status
Austria	Austrian Hydro	Approach made with Siemens' support – awaiting approval Q1 2015
Austria	Austrian Power Gesellschaft	
Austria	Kelag	
Belgium	EDF Luminus	
Belgium	Electrabel	
Belgium	Elia	Looking for Seed project
Egypt	Egyptian Electricity Co.	Seed project 250kl in Apr, pursuing approval
France	GDF-Suez	
France/ Various	EDF (applies to ERDF, RTE)	Approved and used in UK
Germany	E.ON	Non-objection, demonstration trial
Germany	50 Hertz	approved
Germany	RWE	approved
Germany	TenneT GmbH	Onshore approved
Germany + Nordics	Vattenfall	Final approval expected Q1 2015
Germany	AMPRION	Using already
Germany	EnbW	Dist trafo approved; power trafo decided per project

Country	Customer	Status
Israel	Israel Electricity Company	Official approval letter received Feb 2014
Italy	Terna	
Libya	GECOL	Tender for 3500 drums
NL	TenneT NL	Approved
NL	Local grids; Stedin, Enexis, Liandon	Approval delayed, push to follow TenneT
South Africa	Eskom	Seed project starting 10 th Dec
Spain	Iberdola	Official market launch 20 th March; Customer follow ups ongoing
Spain	RED	
Spain	Endesa	
Turkey	TEIAS	Demonstration trial agreed
UK / NL	Shell Global (Industrial Customer)	Agreement to use Diala S4 ZX-I in all new transformers procured
UK	National Grid	re-writing specifications so that Diala S4 will meet specs
UK	Scottish Grid	
UK	Western Power	

Note: 'Approved' in this context may mean any one of a range of possible endorsements, from formal written approval having been granted, to self certification that product meets relevant specifications

SPOLUPRÁCA S LABORATÓRIAMI & UNIVERZITAMI

■EUROPE update

country	Laboratory / University	Projects / notes
Belgium	Laborelec 	Tested & Approved
Croatia	Koncar Institute 	Tested & comply
France	University of Poitiers 	Run extensive tests (ESD)
Italia	TERNA 	Tested & comply
Germany	Schering Institute / University Hannover 	Run extensive tests (DGA)
Netherlands	DNV GL - KEMA 	Evaluated & comply
Spain	ENDESA 	Tested & comply
Slovenia	EIMV 	Tested & Approved
UK	University of Manchester 	Run extensive tests (lighting impulse)
Switzerland	FKH (Dr. Koch)	Competitor oil comparison

DIALA S4 - DLHŠIA ŽIVOTNOSŤ TRANSFORMÁTORA, NIŽŠIE RIZIKO PORÚCH

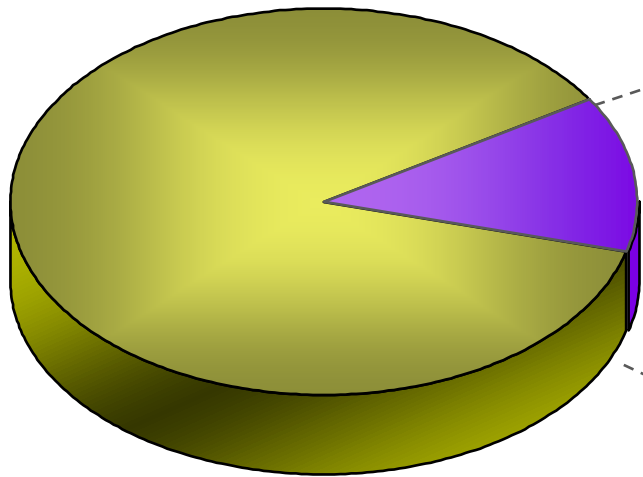


4. TURBÍNOVÉ OLEJE

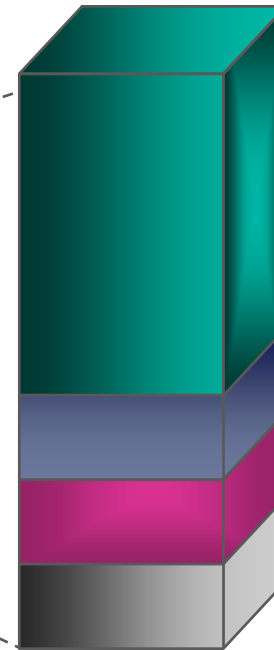


Typické zloženie turbínového oleja

Základový olej



Prísady



Antioxidanty

Inhibitory hrdzavenia

Protikorózne príslady

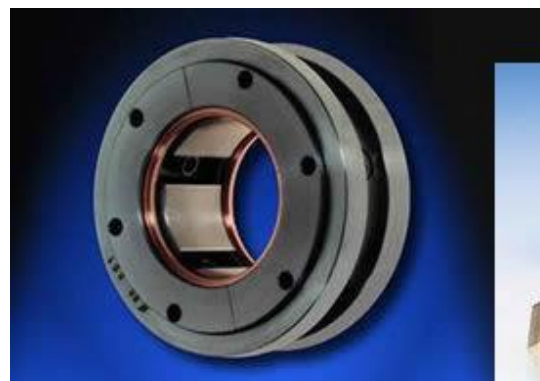
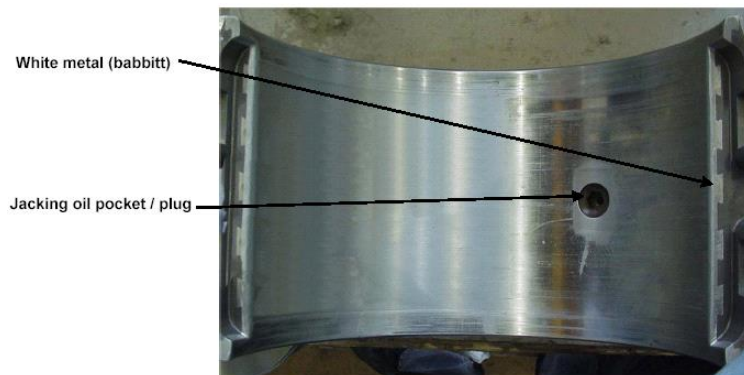
Ostatné*

Balík aditív pre turbínové oleje

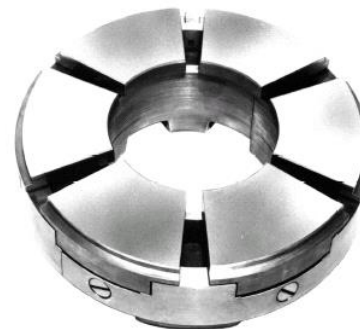
* Odpeňovacie, deemulzifikátory, AW/EP príslady, a pod.

Komponenty turbíny, ktoré vyžadujú mazanie

■ Radiálne ložisko (Hydrodynamic)



■ Axiálne ložisko (Hydrodynamic)



Požiadavky na mazanie turbíny

Parametre turbíny	Požiadavky na olej	Parametre oleja	Komponenty oleja
Ložiská	Hydrodynamické mazanie	Viskozita, VI	Základový olej
Para/H ₂ O	Odolnosť voči korózii Oddeľovanie vody	Protikorózne vlastnosti Deemulgácia	Protikorózne príslady Základový olej
Teplo	Chladienie	Oxidačná stabilita	Základový olej a antioxidanty
Prevody	Protioderové vlastnosti	EP vlastnosti	EP/AW príslady
Konštrukcia	Uvolňovanie vzduchu Nízka penivosť	Uvolňovanie vzduchu, penivosť	Základový olej odpeňovače
Hydraulika	Kompatibilita s filtrami	Filtrovateľnosť	Základový olej/ Interakcia príslad

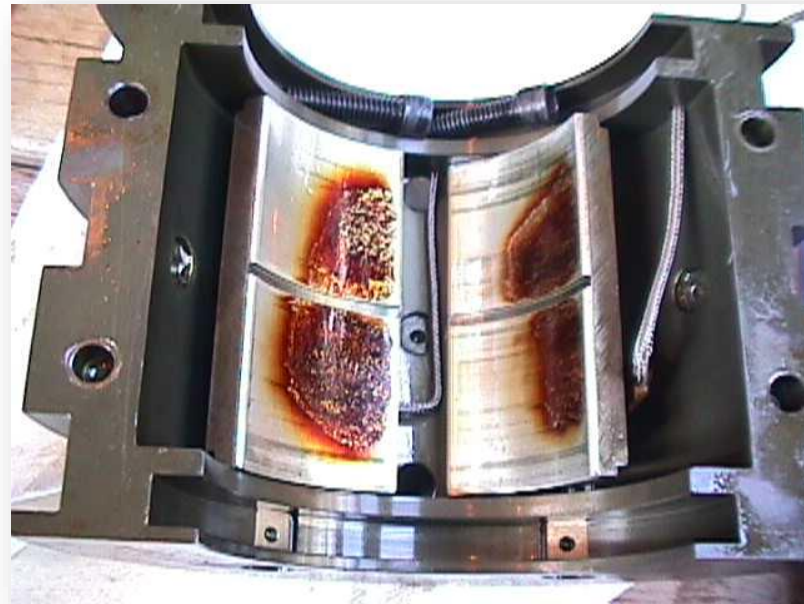
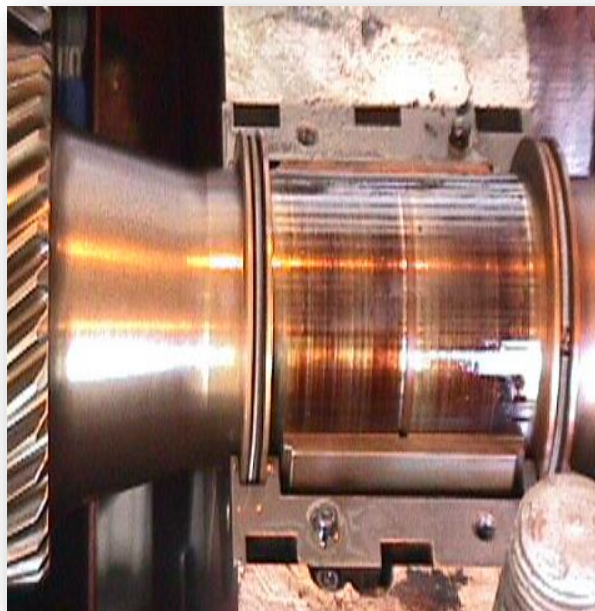
Oxidačná stabilita



Nerospusťné oxidačné produkty
redukujú životnosť oleja

Ak nie je turbínový olej dostatočne stabilný

Nadmerná oxidácia v priebehu použitia → nerozpustné oxidačné produkty



Všetky turbínové oleje degradujú v priebehu použitia, ale miera degradácie môže byť kontrolovaná použitím základového oleja a prísad.

Rotating Pressure Vessel Oxidation Test (RPVOT), ASTM D2272 previously called RBOT (Rotating Bomb Oxidation Test)

ASTM D 2070 Procedure A Cincinnati Machine Thermal Stability Test

Obsah antioxidantov

TG8

Typ oleja : olej **MOGUL TB 46**

Dátum odberu : 21.10.2015

Dátum analýzy : 02.11.2015

Kvalitatívny parameter	Povolené hodnoty	6 máj 2015 23	4 jún 2015 29	9 júl 2015 35
Obsah vody (%)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Antioxidant (hm.%)	>0,1	15	15	14

TG9

Typ oleja : olej **SHELL Turbo T46**

Dátum odberu : 21.10.2015

Dátum analýzy : 02.11.2015

Kvalitatívny parameter	Povolené hodnoty	8 apríl 2015 18	6 máj 2015 24	9 júl 2015 36
Obsah vody (%)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Antioxidant (hm.%)	>0,1	0,08	0,08	0,07

Posudok :

Oleje v TG1, TG2, TG4, TG8, TG9 po stránke degradačnej nezmenili svoj charakter.

V turbíne TG 7 je nový olej, ktorý po stránke degradačnej je vyhovujúci, ale tento olej neobsahuje (ani nový) nízkoteplotný antioxidant. Jedná sa o najnovší vyvinutý olej, kde termická a oxidačná stálosť je dosiahnutá inými prostriedkami.

SHELL TURBO S4 X, TURBO S4 GX

Shell Turbo S4 X, GX sú vyvinuté pre použitie v priemyselných ľahko a vysoko zaťažených systémoch hlavne parných a plynových turbín a turbokompresorov.

Ponúkajú:

- Predĺženú životnosť oleja*
- Výbornú ochranu zariadenia*
- Veľmi dobrú efektívnosť systému*.

* Compared to market representative products



SHELL TURBO S4 X A S4 GX SÚ NA BÁZE GTL (GAS-TO-LIQUIDS) TECHNOLOGIE

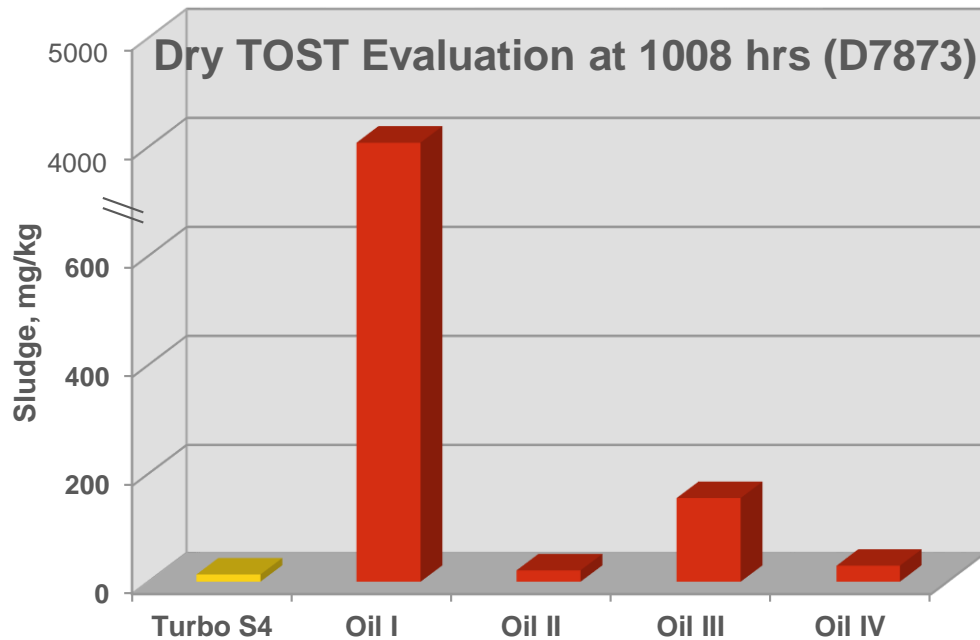
Použitie Shell GTL technology umožňuje ponúknuť zlepšené vlastnosti:

- **Nízka odparnosť**
- **Vysoký bod vzplanutia**
- **Rýchle uvoľňovanie vzduchu**
- **Odolnosť voči peneniu**
- **Rýchle oddeľovanie vody**
- **Vysoký viskozitný index**

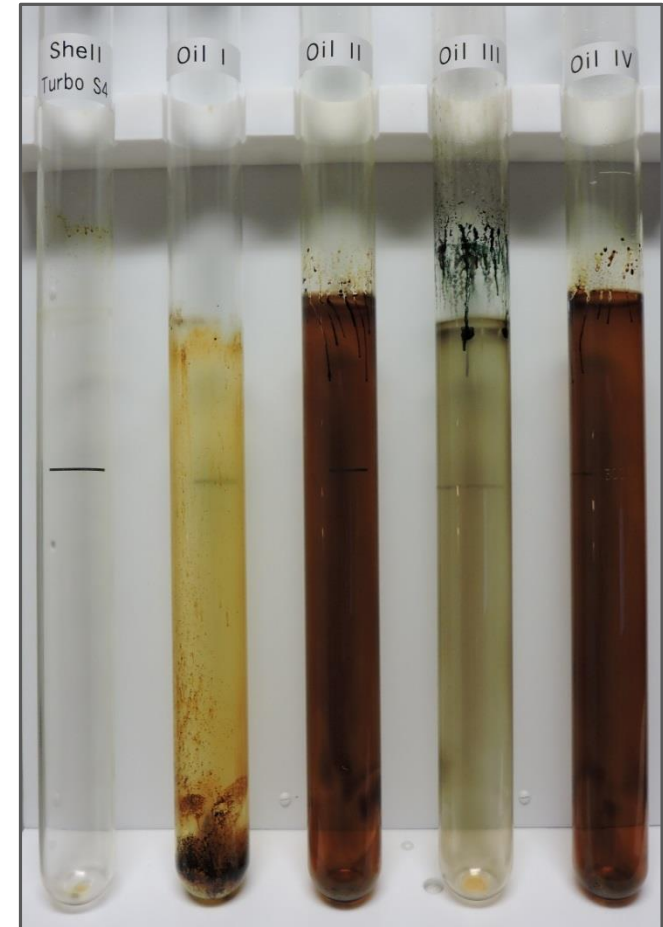


OXIDAČNÝ TESTS; DRY TOST

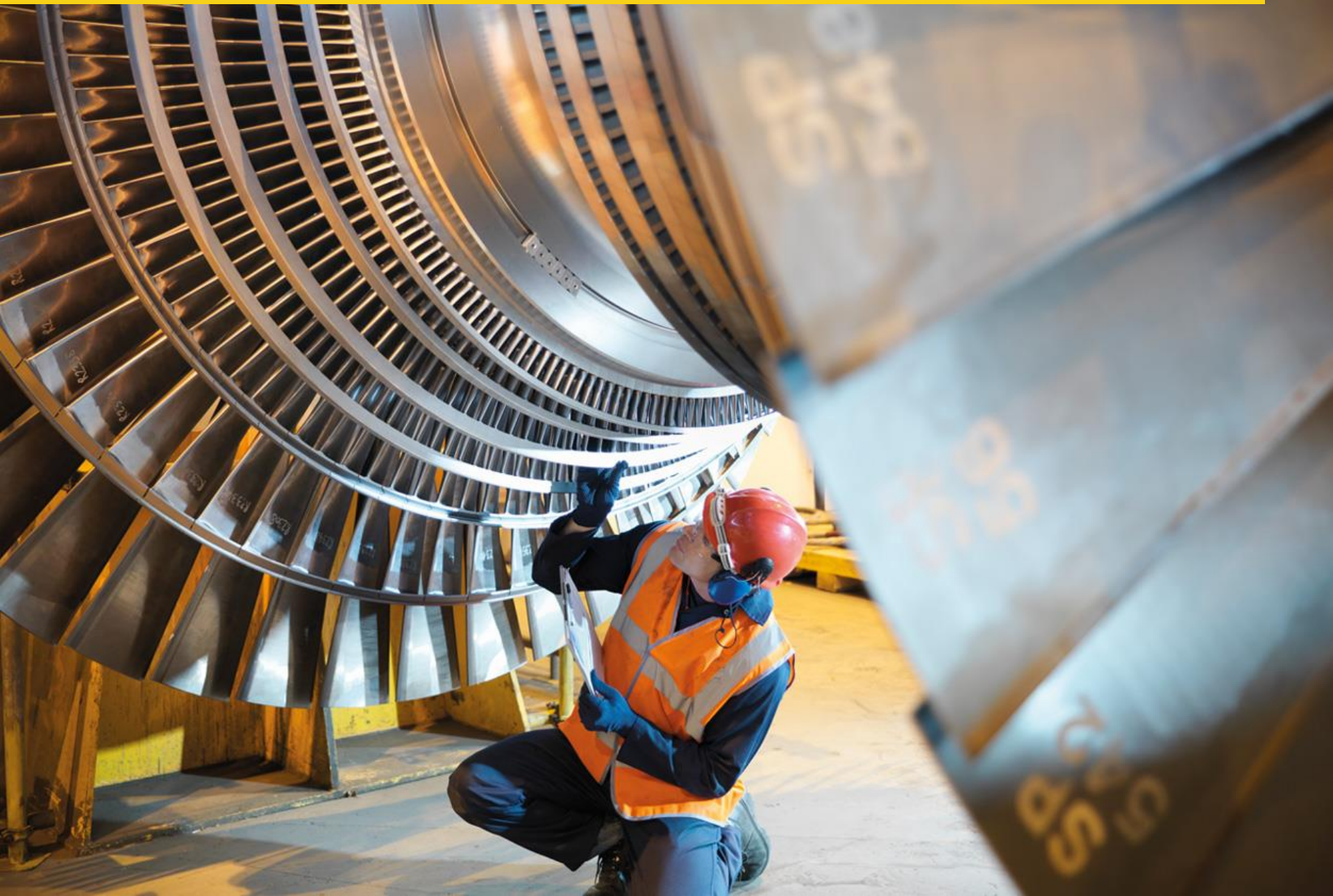
Porovnanie
rôznych olejov
(EU)



Lepšia výkonnosť



SHELL TURBO S4 - REFERENCIE



TURBO S4 X 32 & TURBO S4 X 46 - REFERENCIE

Shell Turbo S4 X 32	Location	Equipment	Start	Notes
Shell Technology Centre Houston	USA	Solar Taurus C 60 GT	Since 2012	Drain and fill
Dominion Energy	USA	GE Frame 7 FA GT	Since 2013	Replace Texaco GT 32 – drain and fill
Shell Canada Scotford	Canada	Elliott PAP Compressors x 5	Since 2014	Replace Turbo SG 32 – drain and fill
Shell Canada Scotford	Canada	Sundyne Compressor x2	Since 2014	Replace Turbo SG 32 – drain and fill
Spectra Energy	USA	Solar Centaur GT	Since 2015	New start-up
Empire District Energy	USA	Siemens-Westinghouse 1426RT2 Steam Turbine	Since 2015	Conversion from Mobil DTE 732
Shell Chemicals Seraya	Singapore	GE Frame 5 (x2)	Proposed	Currently using Turbo GT 32
Shell Buenos Aries	Argentina	GE Frame 5	Proposed	Currently using

TURBO S4 GX 32/46 - REFERENCIE

Shell Turbo S4 GX	Location	Equipment	Start	Notes
Stadtwerke Rostock	Germany	ABB V32A Steam Turbine	Since 2015	Drain and fill
Stadtwerke Rostock	Germany	Siemens SGT 600 GT	Since 2015	Drain and fill
Vattenfall	Germany	Siemens GT	Since 2015	Top off – Shell Turbo CC 46
EDF	France	GE Frame 9FHA	Since 2015	Initial fill new combined cycle
EDF	France	GE D14 Steam Turbine	Since 2015	Initial fill new combined cycle
Samsung (EPC)	Saudi-Arabia	MAN Turbo-Compressor	Since 2015	Initial fill new project
Nigeria LNG-Bonny Island	Nigeria	GE Frame 6B	Proposed – Upcoming outage	Currently under discussion
SNEPCO – Bonga FPSO	Nigeria	Solar Mars 100	Proposed	Turbo S4 GX 46 top-off

PREVÁDZKOVÉ VÝHODY - ZHRNUTIE

- 1. Použitie olejov z Group III (Shell Turbo S4 X, GX) prináša v parných turbínach obvykle trojnásobnú životnosť (+200%) pri cca o 130% vyšších investíciách**
2. Použitie olejov z GTL (Shell Turbo S4 X, S4 GX) znižuje nároky na údržbu predovšetkým vďaka zníženiu tvorby usadenín, predĺženia životnosti filtrov, zvýšenej účinnosti a spoľahlivosti