



A GTL (gázból folyadékot) technológián alapuló inhibitált transzformátorolajok gazdasági előnyei

**XIII. Szigetelésdiagnosztikai
Konferencia**

**Mórahalom, Magyarország
2013**



Dr Peter Smith – Technology Manager, Shell Global Solutions (UK)

DEFINITIONS AND CAUTIONARY NOTE

The companies in which Royal Dutch Shell plc directly and indirectly owns investments are separate entities. In this presentation “Shell”, “Shell group” and “Royal Dutch Shell” are sometimes used for convenience where references are made to Royal Dutch Shell plc and its subsidiaries in general. Likewise, the words “we”, “us” and “our” are also used to refer to subsidiaries in general or to those who work for them. These expressions are also used where no useful purpose is served by identifying the particular company or companies. “Subsidiaries”, “Shell subsidiaries” and “Shell companies” as used in this presentation refer to companies over which Royal Dutch Shell plc either directly or indirectly has control. Companies over which Shell has joint control are generally referred to “joint ventures” and companies over which Shell has significant influence but neither control nor joint control are referred to as “associates”. In this presentation, joint ventures and associates may also be referred to as “equity-accounted investments”. The term “Shell interest” is used for convenience to indicate the direct and/or indirect (for example, through our 23% shareholding in Woodside Petroleum Ltd.) ownership interest held by Shell in a venture, partnership or company, after exclusion of all third-party interest.

This presentation contains forward-looking statements concerning the financial condition, results of operations and businesses of Royal Dutch Shell. All statements other than statements of historical fact are, or may be deemed to be, forward-looking statements. Forward-looking statements are statements of future expectations that are based on management’s current expectations and assumptions and involve known and unknown risks and uncertainties that could cause actual results, performance or events to differ materially from those expressed or implied in these statements. Forward-looking statements include, among other things, statements concerning the potential exposure of Royal Dutch Shell to market risks and statements expressing management’s expectations, beliefs, estimates, forecasts, projections and assumptions. These forward-looking statements are identified by their use of terms and phrases such as “anticipate”, “believe”, “could”, “estimate”, “expect”, “goals”, “intend”, “may”, “objectives”, “outlook”, “plan”, “probably”, “project”, “risks”, “schedule”, “seek”, “should”, “target”, “will” and similar terms and phrases. There are a number of factors that could affect the future operations of Royal Dutch Shell and could cause those results to differ materially from those expressed in the forward-looking statements included in this presentation, including (without limitation): (a) price fluctuations in crude oil and natural gas; (b) changes in demand for Shell’s products; (c) currency fluctuations; (d) drilling and production results; (e) reserves estimates; (f) loss of market share and industry competition; (g) environmental and physical risks; (h) risks associated with the identification of suitable potential acquisition properties and targets, and successful negotiation and completion of such transactions; (i) the risk of doing business in developing countries and countries subject to international sanctions; (j) legislative, fiscal and regulatory developments including regulatory measures addressing climate change; (k) economic and financial market conditions in various countries and regions; (l) political risks, including the risks of expropriation and renegotiation of the terms of contracts with governmental entities, delays or advancements in the approval of projects and delays in the reimbursement for shared costs; and (m) changes in trading conditions. All forward-looking statements contained in this presentation are expressly qualified in their entirety by the cautionary statements contained or referred to in this section. Readers should not place undue reliance on forward-looking statements. Additional risk factors that may affect future results are contained in Royal Dutch Shell’s 20-F for the year ended December 31, 2012 (available at www.shell.com/investor and www.sec.gov). These risk factors also expressly qualify all forward looking statements contained in this presentation and should be considered by the reader. Each forward-looking statement speaks only as of the date of this presentation, 5 June 2013 Neither Royal Dutch Shell plc nor any of its subsidiaries undertake any obligation to publicly update or revise any forward-looking statement as a result of new information, future events or other information. In light of these risks, results could differ materially from those stated, implied or inferred from the forward-looking statements contained in this presentation.

We may have used certain terms, such as resources, in this presentation that United States Securities and Exchange Commission (SEC) strictly prohibits us from including in our filings with the SEC. U.S. Investors are urged to consider closely the disclosure in our Form 20-F, File No 1-32575, available on the SEC website www.sec.gov. You can also obtain these forms from the SEC by calling 1-800-SEC-0330.

Napirend

■ **GTL (gázból folyadékot) technológián alapuló inhibitált transzformátor-olaj**

(megfelel az IEC 60296: Ed 4 2012 szerinti legnagyobb oxidációs stabilitás és kis kéntartalom specifikációnak és meghaladja azokat)

Mi ez és hogyan érhető el?

Transzformátorolajok tulajdonságai és teljesítmény-előnyei

- Elektromos jellemzők - átütési impulzus kioltása
- Hűtés - termikus tulajdonságok és folyékonyság
- Öregedéssel és az elhasználódással szembeni ellenállás
- Az alkalmazás egyszerűsége - más olajokkal való elegyíthetőség / összeférhetőség

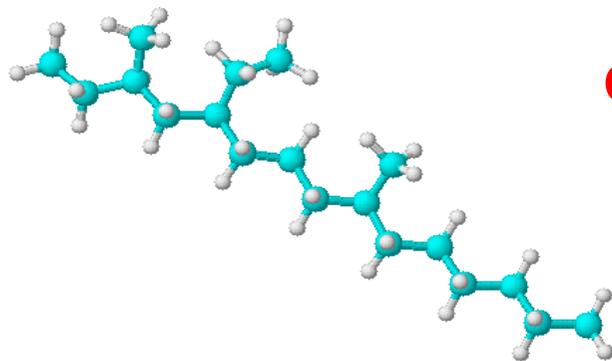
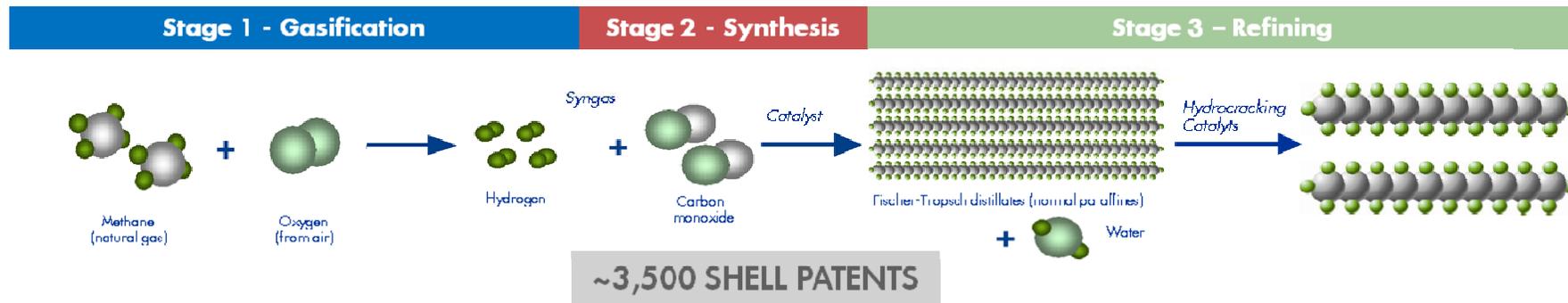
Következtetések - a GTL alapú inhibitált transzformátorolajok gazdasági előnyei felülmúlják a hagyományos termékekét

Alapolajok - változás és kihívás



A "Gázból - folyadékot" technológia

Gázból olajtermékek gyártása katalitikus kémiai átalakítással



GTL olajok, elsősorban izo-paraffinos olajok, szennyeződéstől mentesek, kiváló oxidációs stabilitásúak, szűk molekula-tartományú összetétellel

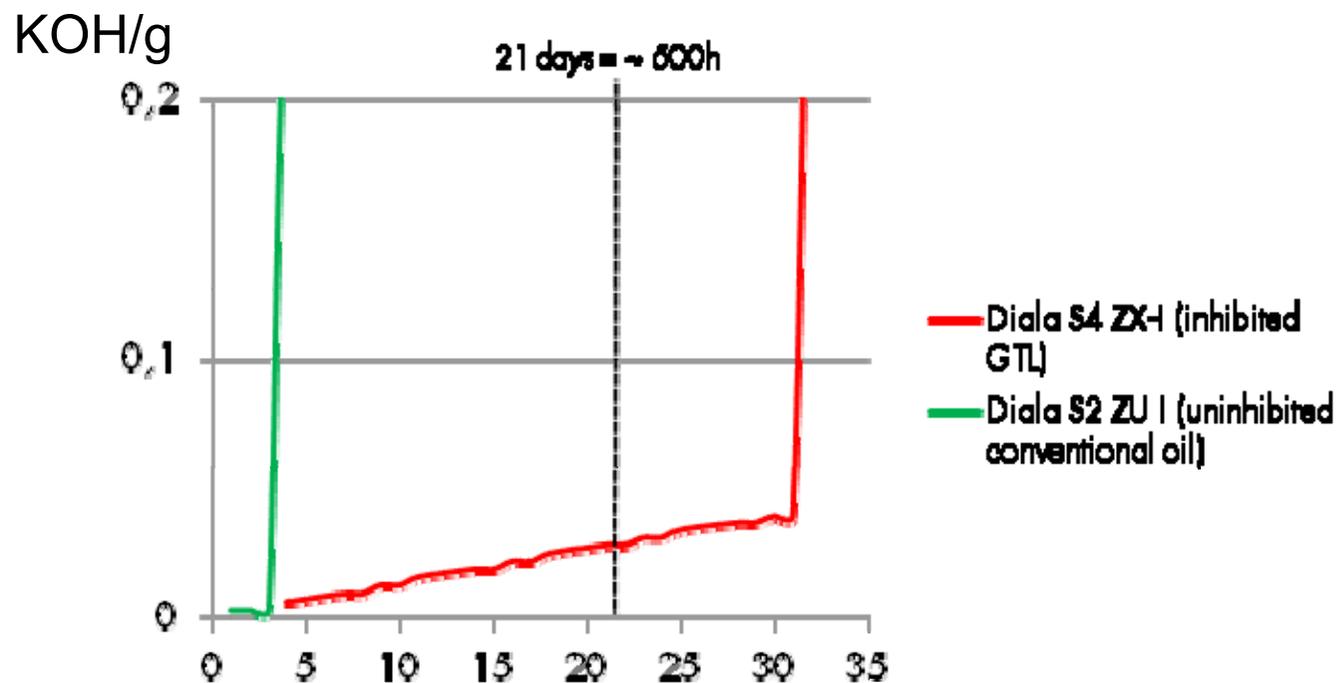
Öregedésállóság - inhibitált GTL a hagyományos inhibitált olajhoz képest

| | Limits IEC 60296 | IEC 60296 – sect 7.1 Higher oxid stab & low sulphur | Inhibited Shell Diala S3 ZX-I | Inhibited Shell Diala S4 ZX-I (GTL) |
|---|------------------|---|----------------------------------|---|
| Oxidation Stability IEC 61125 C | 164/500 hours | 500 hours | 500 hours | 500 hours |
| Total acidity, mgKOH/g | max 1.2 | max 0.3 | 0.02 | 0.02 |
| Sludge, % weight | max 0.8 | max 0.05 | 0.01 | <0.01 |
| Dielectric dissipation factor (DDF) at 90 °C | max 0.5 | Max 0.05 | 0.009 | 0.001 |

- **Inhibitált GTL olajok - Rendkívül ellenállóak az öregedéssel szemben**

Öregedésállóság - inhibitált GTL a hagyományos inhibitálatlan olajhoz képest

- IEC 61125C = A káros behatás időtartamát akkor érik el, ha az oldott savasság (savszám) jelentősen nagyobb, mint 0,1 mg



- **Az inhibitált olajok a legjobban állnak ellen az öregedéssel szemben és előre jelzik**

Öregedésállóság - inhibitált GTL a hagyományos inhibitált olajhoz képest

■ IEC 61125 C kiterjesztett oxidációs stabilitási teszt

- A test standard időtartama 500 óra, amikor az inhibitor-tartalom az eredeti érték kb. 50 %-ára csökken, akkor utántöltéssel az oxidációgátló adalékot az eredeti szintre állítják vissza (az IEC 60422-nek megfelelően), majd a tesztet további 500 óra hosszat folytatják, a folyamatot megismételve. A teszt körülbelül 2180 óráig futott (> 4szerese a szokásos időtartamnak)

Diala S4 ZX-I (GTL)

Savszám (mgKOH/g)

0.18

Olajiszap <0.01 % (m/m)

Olajveszteség **0** % (m/m)



Diala S3 ZX-I

Savszám (mgKOH/g)

0,96

Olajiszap <0.01 % (m/m)

Olajveszteség **24** %
(m/m)

■ Öregedéssel szembeni nagyobb ellenállás normál üzemben és újra inhibitáláskor

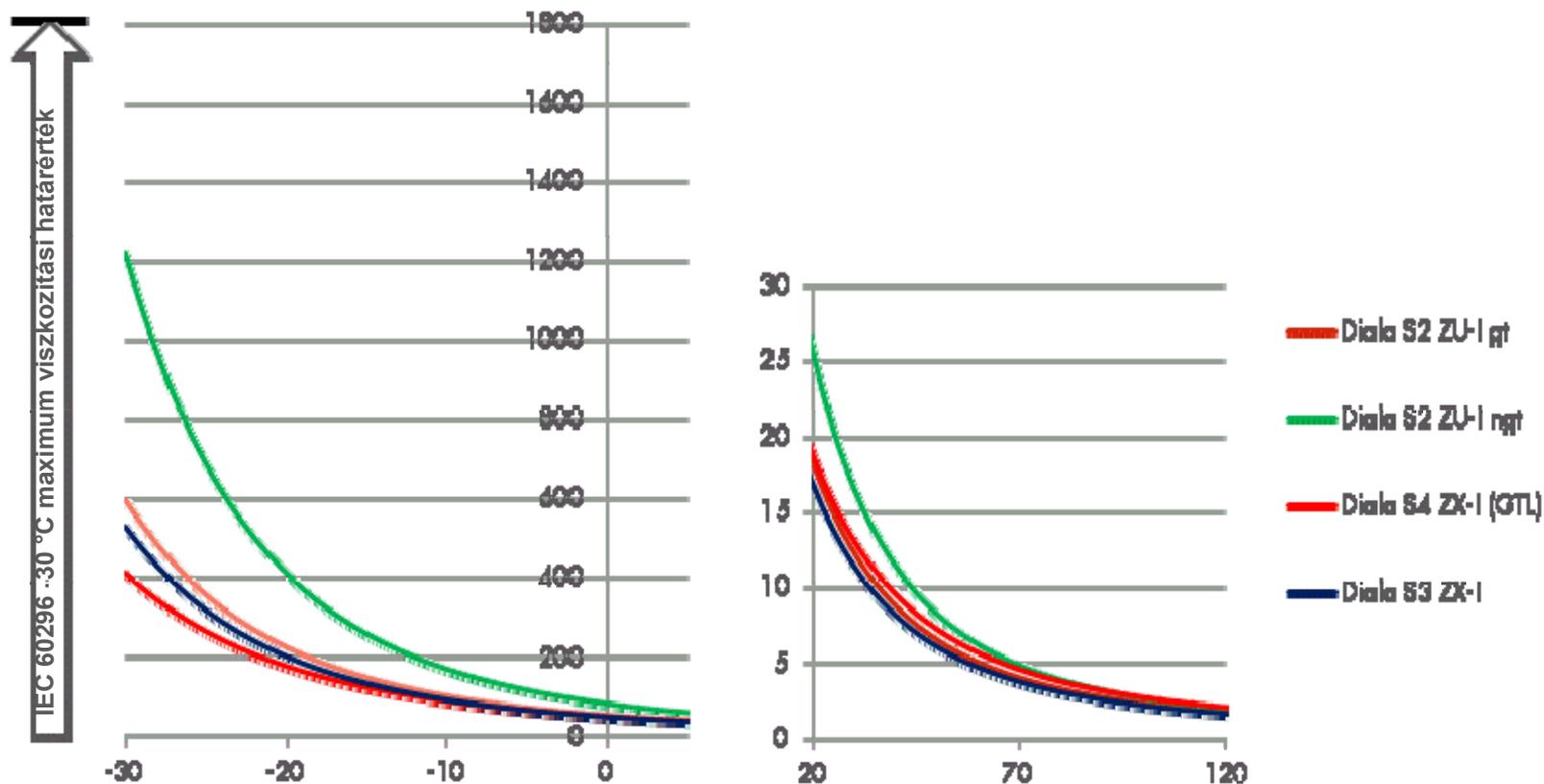
Öregedéssel és az elhasználódással szembeni ellenállás - korrozív kén

| Property | Units | Method | IEC 60296 Table 2 + section 7.1 | Shell Diala S4 ZX-I | Shell Diala S3 ZX-I |
|----------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Total Sulphur content | mg/kg | ASTM D 5185 | Section 7.1 limit Max 500 | <1 | <40 |
| Corrosive Sulphur | | DIN 51353 | Not corrosive | Not corrosive | Not corrosive |
| Corrosive Sulphur | | IEC 62535 | Not corrosive | Not corrosive | Not corrosive |
| Corrosive Sulphur | | ASTM D 1275 B | - | Not corrosive | Not corrosive |

 **A gyakorlatilag nulla kéntartalom minimálisra csökkenti a felhasználás során a korrozív kénre visszavezethető meghibásodások kockázatát**

Hűtés - viszkozitás (folyékonyság)

A Diala jellemző viszkozitása (cSt) a hőmérséklet (°C) függvényében

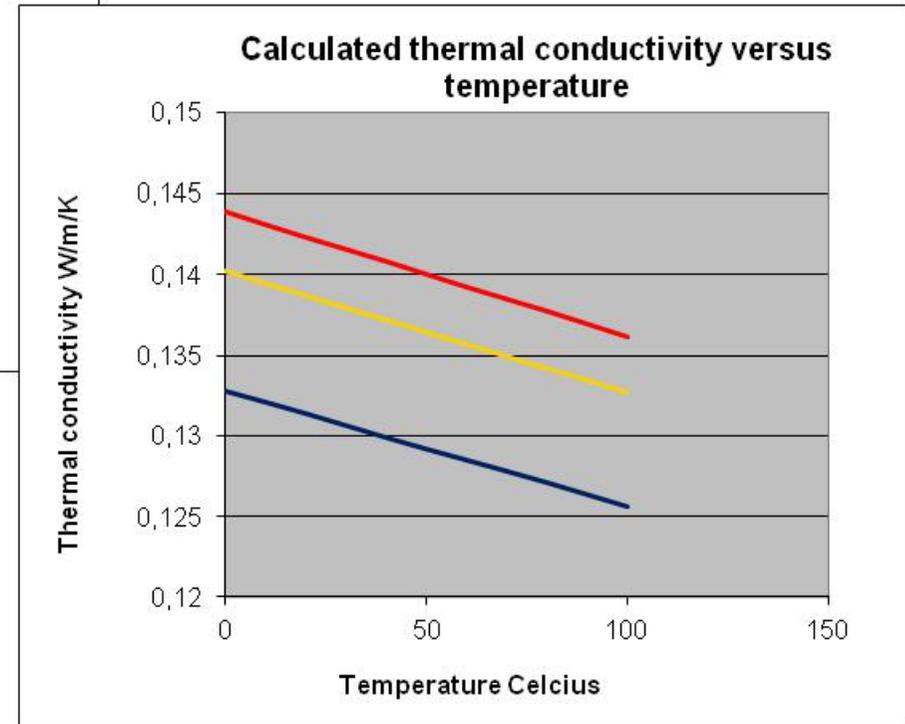
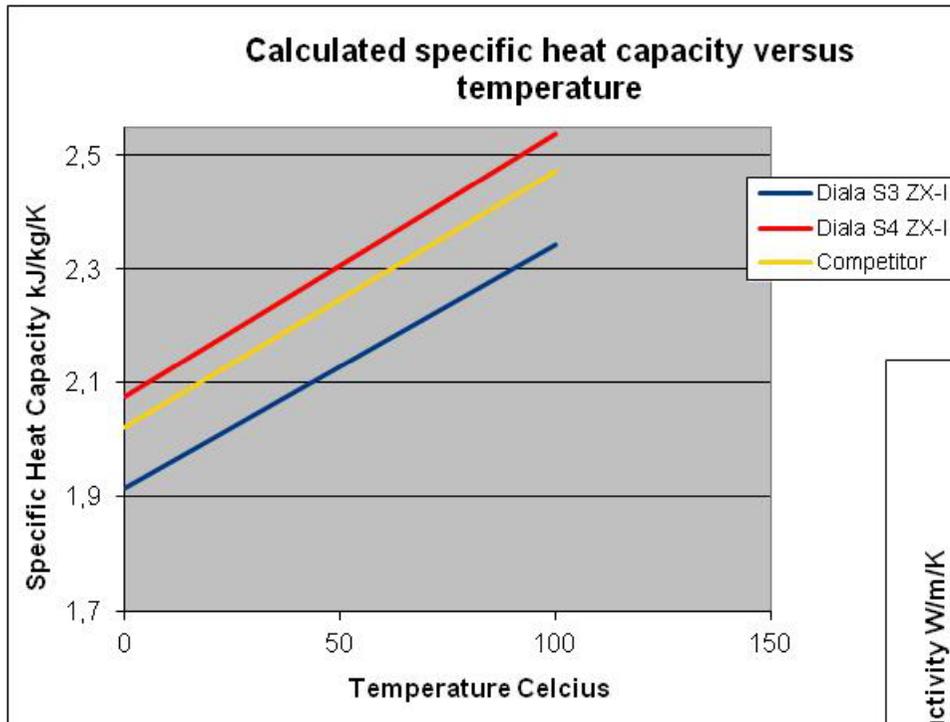


A folyékonysága a teljes hőmérséklettartományban jó, különösen alacsony (-30 °C-ig terjedő hőmérsékleten) biztosít jobb hűtést

Az olaj hűtési jellemzői a transzformátoron belül

- Az olajnak a transzformátorban gyakorolt hűtő hatását az olaj különböző hőmérsékletnek megfelelő alábbi jellemzőik ismeretében lehet modellezni:
 - Fajhő
 - Hővezető képesség
 - Viskozitás (folyékonyság)
 - Sűrűség
 - Hőtágulási együttható
 - Prandtl szám

Hűtés - számított (hozzávetőleges) termikus tulajdonságok

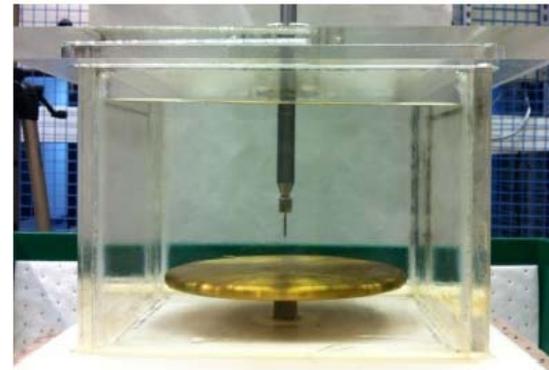


Elektromos jellemzők - átütési feszültség impulzus esetén

- ☒ Átütési szilárdság tesztelése feszültség-impulzussal
- ☒ Tűelektróda és sík lap valamint tűelektróda és gömb közötti elrendezéssel (a távolság jellemzően 25 mm, pozitív és negatív impulzusok alkalmazásával)
- ☒ A tesztet a Manchesteri Egyetem végezte
- ☒ Két Diala olaj, a Diala S4 ZX-I (GTL) és a Diala S3 ZX-I (víztartalom < 10 ppm)



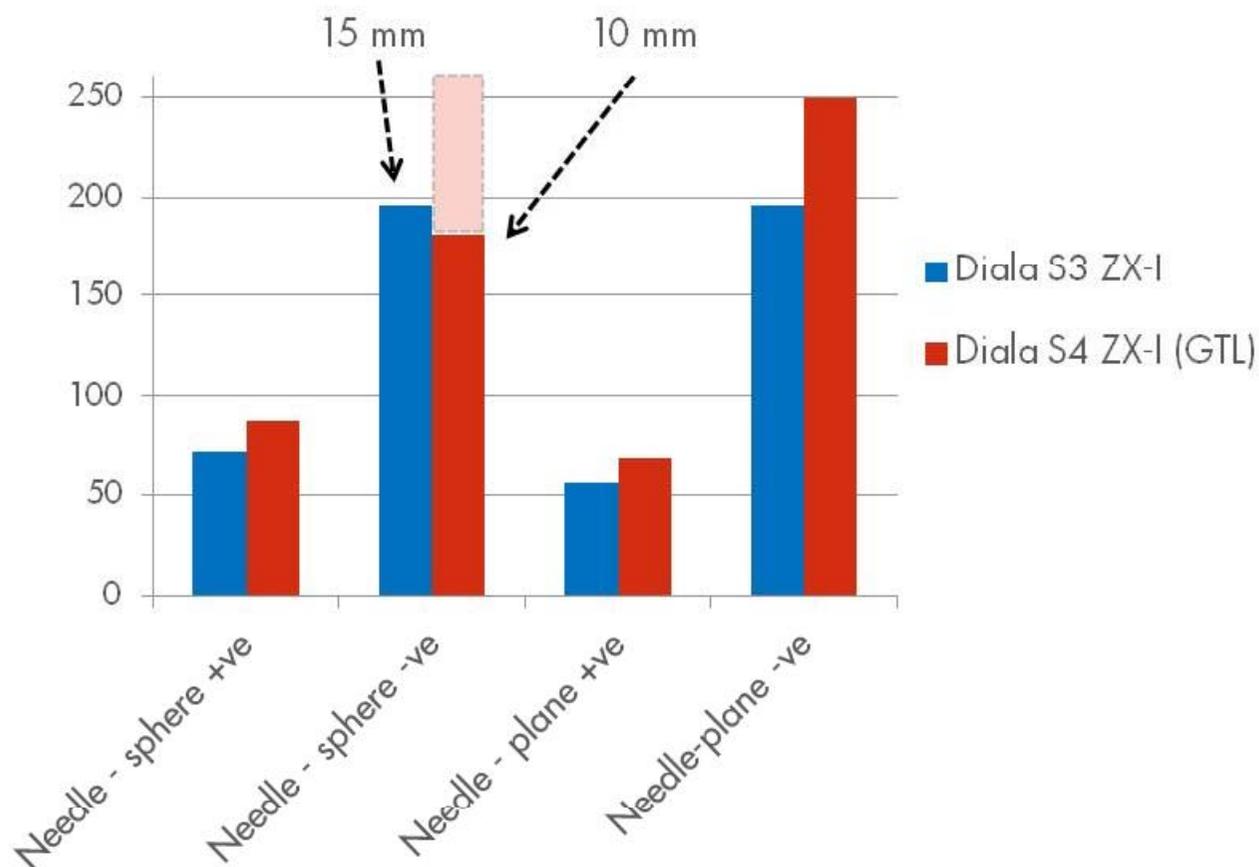
Tű – gömb (IEC 60897 method A)
300 ml olaj
Acéltű típus: 7-2 mikron sugár, elliptikus
Sárgaréz gömbelektróda, 12,5 mm átmérőjű



Tű - síklap
12.5 liter olaj
Volframtű típus: 50 +/- 5 mikron sugár
Sárgaréz síklap-elektróda, 200 mm átmérőjű

Elektromos jellemzők - átütési szilárdság feszültség-impulzusnál

☒ Átlagos átütési feszültség kV (25 mm távolság, ha nincs másképp megadva)



A Diala S4 ZX-I a gyakorlatban nagyobb ellenállást tanúsít az olyan rövid idejű nagyfeszültségű csúcsokkal szemben, mint például a kapcsolás, vagy villámcsapás miatt bekövetkezők.

Az alkalmazás egyszerűsége - öregebb olajjal való összeférhetőség (rátöltés 5%)

Üzemi minta, inhibítálatlan
olajiszap kiszűrve

friss



7 nap



35 nap



Üzemi minta, inhibítálatlan, olajiszap
kiszűrve, +5% Shell Diala S4 ZX-I



Üzemi minta, olajiszap
kiszűrve, plusz 5% Diala S3
ZX-I



A teszt után további olajiszap nem képződött (szobahőmérsékleten sötétben való e hetes tárolás során)

Az alkalmazás egyszerűsége-öregebb olajjal való összeférhetőség (rátöltés 85%)

Üzemi minta, inhibítálatlan
olajiszap kiszűrve

friss



7 nap



35 nap



Üzemi minta, olajiszap kiszűrve,
plusz 85% Diala S4 ZX-I



Üzemi minta, olajiszap
kiszűrve, plusz 85% Diala S3
ZX-I



A teszt után további olajiszap nem képződött (szobahőmérsékleten sötétben való e hetes tárolás során)

Az alkalmazás egyszerűsége-összeférhetőségi/elegyíthetőségi következtetések

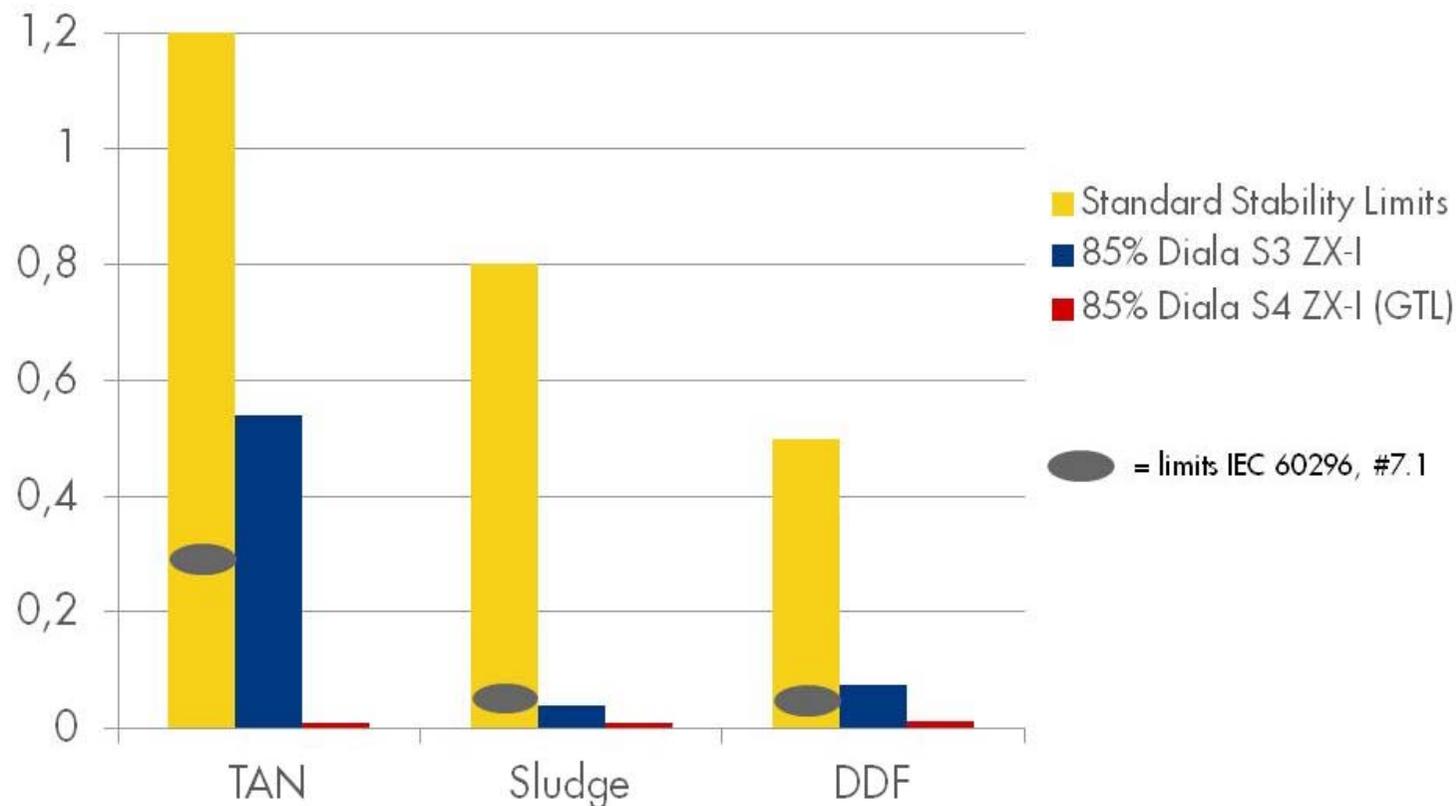


Sem elegyíthetőségi, sem kompatibilitási, sem oldhatósági problémák nem léptek föl.

A GTL bázisú transzformátorolaj a hagyományos olajokkal mellett használható

Az alkalmazás egyszerűsége - kevert inhibítálási-rendszerek

- Oxidációs stabilitás az inhibítálatlan S2 ZU-I (15%) és az inhibítált (85%) S3 ZX-I vagy S4 ZX-I (GTL) keverése estén az IEC 61125 C (500 órás teszt szerint)



- Az inhibítált GTL olajat tartalmazó kevert olaj elsőrendű oxidációs stabilitású az inhibítált hagyományos olajjal keverthez képest**

Következtetések

– a Diala S4 ZX-I (GTL) inhibitált transzformátorolajok előnyei

- Megfelel az IEC 60296: Ed 4 2012 szerinti legnagyobb oxidációs stabilitás és kis kéntartalom specifikációknak és meghaladja azokat
- Képes arra, hogy ellenálljon a nagymértékű hirtelen feszültséglökéseknek
- A modellezés előre jelzi, hogy üzemi körülmények között elsőrendű hűtést biztosít
- Rendkívüli ellenállás az öregedéssel és az elhasználódással szemben
- A gyakorlatilag nulla kéntartalom minimálisra csökkenti a korrozív kénre visszavezethető kockázatokat
- A termék nagyon tiszta, csak alapolajat és oxidációgátlót tartalmaz.
- Konzisztens kémiai összetételi = világszerte azonos tulajdonságok
- Más olajokkal egyszerűen használható, nem tapasztaltunk semminemű elegyíthetőségi / összeférhetőségi / oldhatósági problémát
- A terméket a berendezésgyártók és a felhasználók kiértékeltek, jóváhagyták és ajánlják



**Nagyon köszönöm hogy időt szakítottak
előadásomra - várom kérdéseiket!**