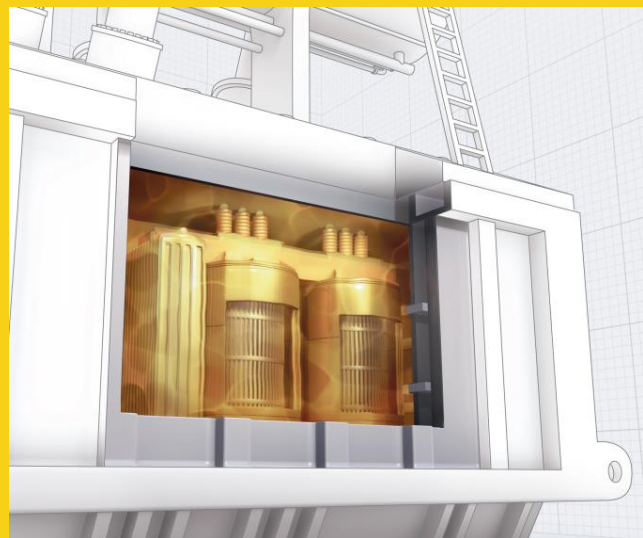


A Shell legújabb GTL (gázból folyadék) alapolaj előállítási technológiája

**XIV.
SZIGETELÉSDIAGNOSZTIKAI
KONFERENCIA
FELSŐTÁRKÁNY,
MAGYARORSZÁG 2014**



Fehér Tamás – műszaki tanácsadó – Orbico Hungary Kft.

- Mi is a GTL technológia ?
- A Pearl GTL projekt bemutatása
- A Gas to Liquids (GTL) bázisolajok

SHELL: A GTL fejlesztésének több mint 40 éve

1973



Laboratory
Amsterdam
grams/d

1983



Pilot plant
Amsterdam
3 bbl/d

1993



Bintulu Malaysia
current capacity
14,700 bbl/d

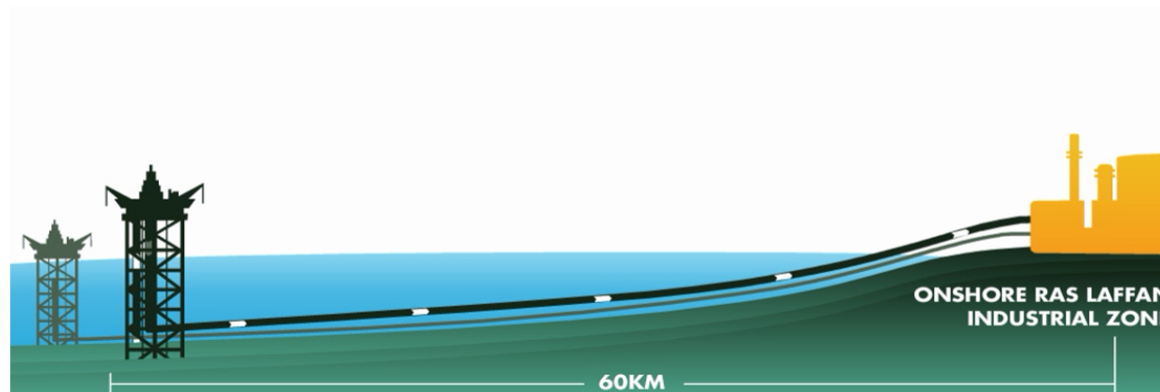
2009



Pearl GTL Qatar
140,000 bbl/d

CONTINUED TECHNOLOGY DEVELOPMENT

A PARTMENTI GÁZKITERMELÉS A KEZDET



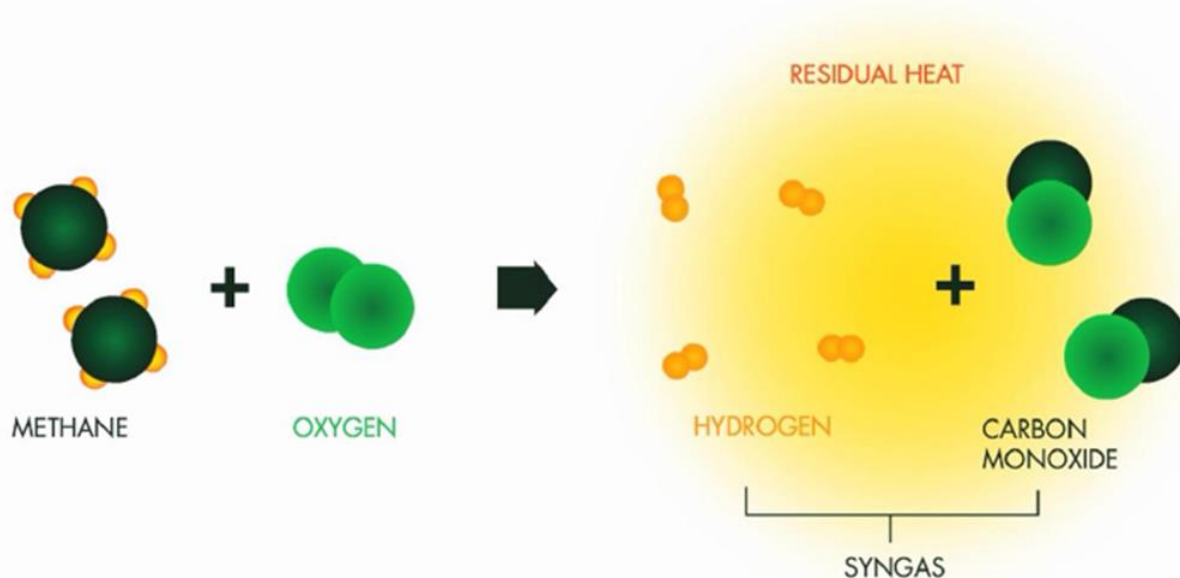
- 2011-ben a gázkitermelés kezdődött

METÁN GÁZ ELVÁLASZTÁS



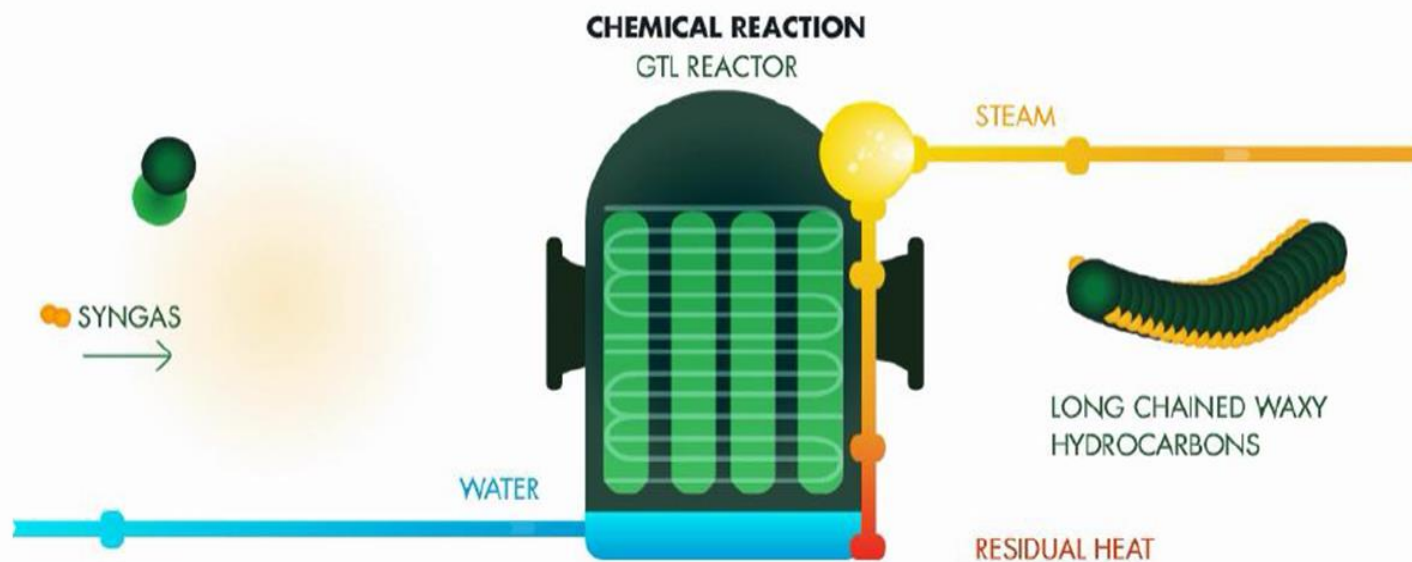
- A kéntartalom és a kondenzátumok a metántól való elválasztása hűtéssel és desztillációval

SZINTÉZISGÁZ GYÁRTÁS



- Gáz előállítás = a metán részleges oxidációja oxigénnel szén-monoxid+hidrogén a megfelelő molekula arányban = szintézisgáz
- A föld legnagyobb oxigén elválasztó üzemét használva

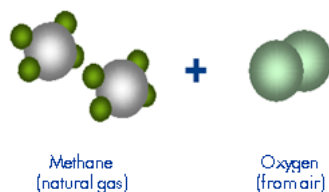
FISCHER-TROPSCH SZINTÉZIS – SZINTETIKUS NYERSOLAJ



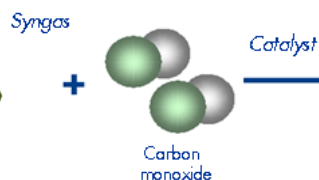
- Szén-monoxid : hidrogén 1:2 arányban eredményezi a szintetikus viaszt a Shell egyedi Co^{2+} katalizátorát használva
- Szintetikus viasz az alapja a GTL technológiának

A GAS-TO-LIQUIDS TECHNOLÓGIA : KATALITIKUS FOLYAMAT AMI A GÁZBÓL (METÁN) OLAJ TERMÉKET ÁLLÍT ELŐ

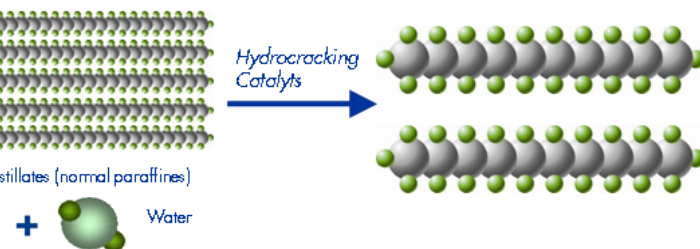
Stage 1 - Gasification



Stage 2 - Synthesis

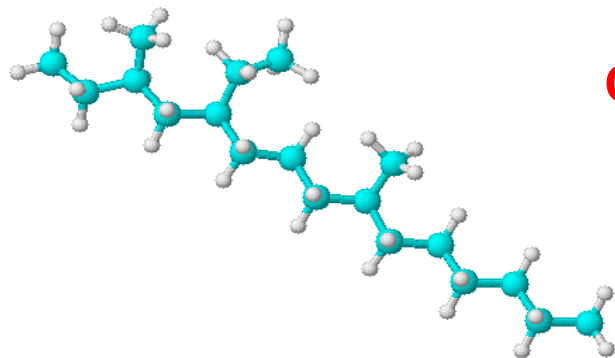


Stage 3 - Refining



~3,500 SHELL PATENTS

PRODUCTION STEPS



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

HIDROKRAKKOLÁS ÉS DESZTILLÁCIÓ

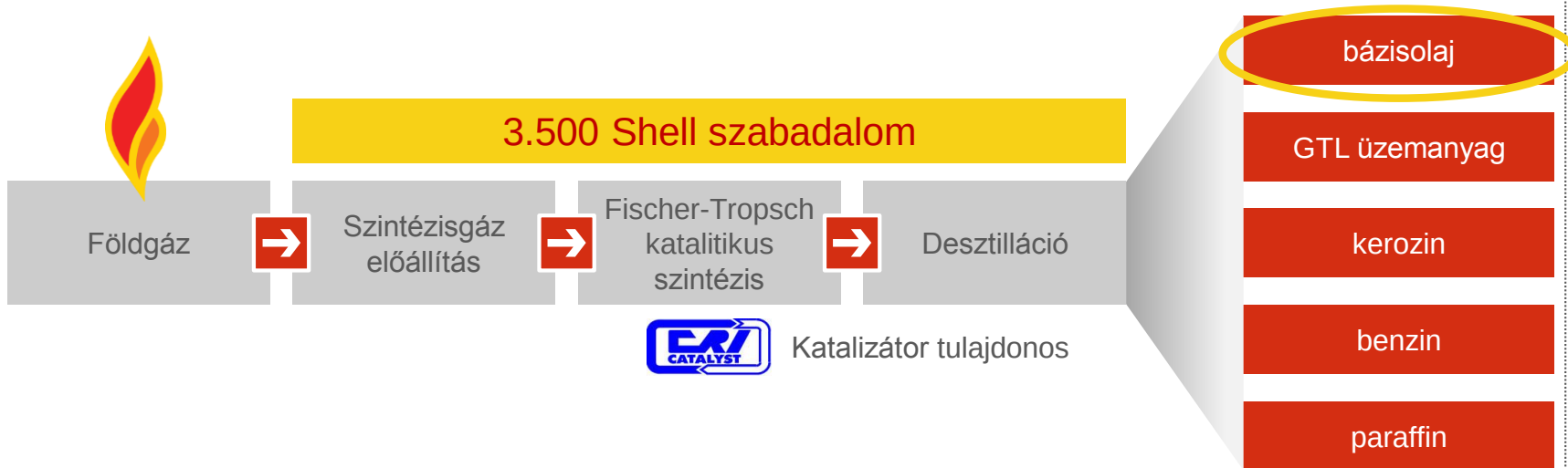


- A viasz molekulákat széttöredezik középpárlatokat eredményező üzemanyagokra és paraffinmentesítés után elkészül **Group III-as** bázisolaj a Shell saját hidrokrakk és paraffinmentesítő katalizátora használatával amit Shell Global Solutions fejlesztett ki

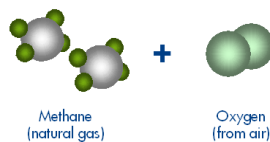
SHELL GTL: MI IS A GAS-TO-LIQUIDS (GÁZBÓL FOLYADÉKOT) TECHNOLÓGIA?

A GTL GÁZBÓL FOLYADÉKOT FOLYAMAT

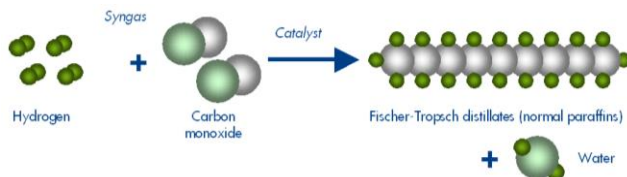
A FÖLDGÁZ ÁTALAKÍTÁSA FOLYADÉKKÁ KÉMIAI REAKCIÓN KERESZTÜL



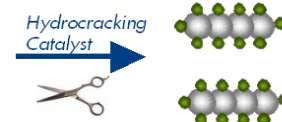
1. LÉPÉS: GÁZELŐÁLLÍTÁS



2. LÉPÉS : SZINTÉZIS



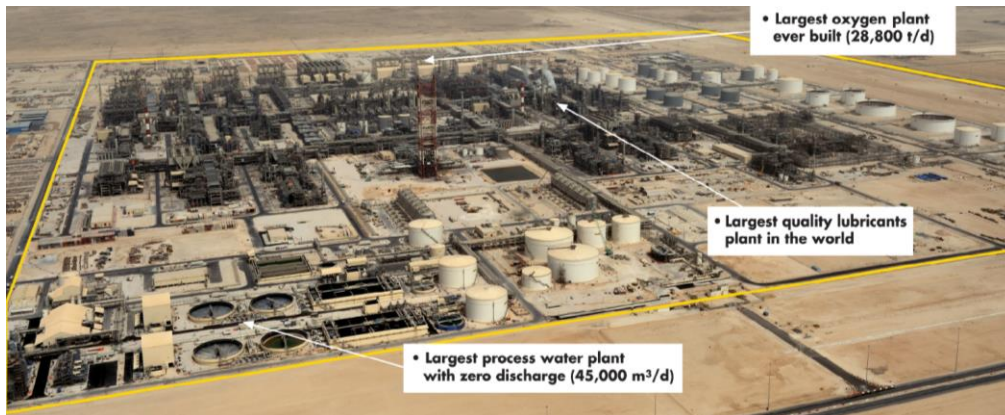
3. LÉPÉS: HIDROKRAKKOLÁS



PEARL GTL ÁTTEKINTÉS



A SHELL A GTL TECHNOLOGIÁBAN VALÓ BERUHÁZÁSA



A Katari GTL üzem közel 20 milliárd dollárból épült: egyike a világ legnagyobb ipari komplexumának.

Néhány tény:

- Fémszerkezet vagy csővezeték formájában 2,5 Eiffel toronynak megfelelő acélt építettek be havonta (csúcsidőszak) összesen 10-et
- 13,000 km kábel van az üzemben
- A GTL szintetikus reaktor csöveinek együttes hossza Dohától Tókióig érne
- Egy GTL reaktor súlya 7 Jumbo Jet-tel ér fel

■ A földgáz használatával Shell képes olyan bázisolaj előállítására, amely képes új minőségi szintet képviselő késztermékek gyártására:

- Az adalékokra való kiváló reakció
- Kémiaileg állandó minőség (nincs olyan függés mint a kőolajnál a különböző lelőhelyektől)
- Nincsenek nemkívánatos szennyezők (úgy mint a kén)
- Jó dermedéspont, lobbanáspont és viszkozitási tulajdonságok

A PEARL PROJEKTBŐL SZÁRMAZÓ GTL BÁZISOLAJ

- A bázisolaj gyártás két vonalon történik, ahol mindkettőn GTL bázisolaj gyártás történik 4-8 cSt (100°C) viszk. tartományban
 - Ellátás biztonság
- A teljes GTL bázisolaj mennyiség a két soron > 1 millió tonna évente
 - Jelenlegi teljes globális Gp III bázisolaj gyártási kapacitás közel 3.5 million tonna/év
- GTL bázisolaj igen magas minőségű Group III-as alapolaj ami a fő összetevője lesz a Shell jövőbeli Group III-as bázisolaj forrásának
- GTL bázisolaj még jobb alacsony hőmérsékleti tulajdonságokkal és alacsonyabb párolgási hajlammal rendelkezik mint a jelenlegi Shell Group III (Shell XHVI ®)
- Az alapanyag minősége még állandóbb



JÖVŐBELI TRANSZFORMÁTOR KÖVETELMÉNYEK

Csökkenő hálózati stabilitás *

- A túlterhelés gyakran előfordulhat
- Alacsony hőmérsékleti start
- A tartalékok a legkisebbek, a transzformátor kiesésének komoly következményei lehetnek **

Optimalizált transzformátor tervezés

- Csökkenő méret
- Csökkenő súly

Biztonság

- Gyúlékonyság
- HSSE

* A szélenergia és a napenergia változó betáplálásának köszönhetően

** A tartalék kapacitások nem mindig lesznek elérhetőek

A CSÖKKENŐ HÁLÓZATI STABILÍTÁS HATÁSA A TRANSZFORMÁTOROKRA

	Az olajjal kapcsolatos teljesítmény követelmény	Diala S4 ZX-I
Túlerhelés	Oxidációs és termikus stabilitás **	Oxidációs stabilitás akár 5x *
Hidegindítás	Kis viszkozitás alacsony hőmérsékleten	Kin. viszkozitás 200 cSt-kal alacsonyabb -30C-on *
Kiesés	Ne legyen korrózió pl. a kén tartalom miatt	Kén tartalom nem detektálható (<1 mg/kg)
Hűtés	Jó hővezető képesség	Hővezetőképesség közel 9%-al jobb*

* Összehasonlításban a magas minőségű inhibált nafténes transzformátor olajjal, a teszt módszertől függően

** beleértve a kisebb olajszap képződést (kisebb eltömődési hajlam) kisebb mértékű sav képződés (hosszabb papír élettartam)

A TRANSZFORMÁTOR TERVEZÉS JÖVŐBELI HATÁSA

	Az olajjal szembeni teljesítmény követelmény	Diala S4 ZX-I
Csökkenő méret (hűtés)	Jobb hővezetőképeség	Jobb, akár 9%-ig terjedő hővezető képeség *
Csökkenő méret (villamos telj.)	Nagyobb ellenálló képeség a villámláskor fellépő impulzusok ellen	Akár 50kV-al magasabb villámcsapási impulzus átütési feszültség*
Csökkenő súly	Alacsonyabb sűrűség	9%-al alacsonyabb sűrűség*

* Összehasonlításban a magas minőségű nafténes transzformátor olajjal, a teszt módszertől függően

SHELL DIALA S4 ZX-I: ADATOK

Kiemelve a fontosabb specifikációkat, amelyek a következők:

1. Inhibált kategória ami kielégíti az IEC 60296, (Edition 4.0 2012-02); Kielégíti a speciális alkalmazások egyedi követelményeit, magasabb oxidációs stabilitás, alacsony kéntartalom.

2. A kéntartalom a **detektálható szint alatt**

3. Megnövelt olajcsere **periódust** kínál

4. **Egyedülálló lobbanáspont**

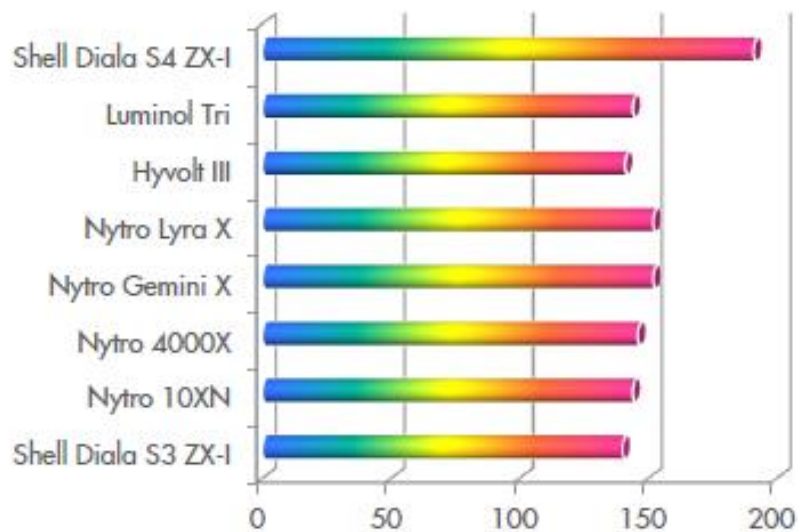
Megfelel az IEC 60296 és a TUN 901293 Követelményeknek a Siemens által igazoltam

Property	Units	Method	IEC 60296	Diala S4 ZX-I
			Table 2 + section 7.1	
Appearance		IEC 60296	Clear, free from sediment and suspended matters	Complies
Density at 20 °C	kg/m ³	ISO 3675	Max. 895	805
Kinematic viscosity at 40 °C	mm ² /s	ISO 3104	Max. 12	9,6
Kinematic viscosity at -30 °C	mm ² /s	ISO 3104	IEC 60296=Max. 1.800	382
Flashpoint P.M.	°C	ISO 2719	Min. 135	191
Pourpoint	°C	ISO 3016	IEC 60296=Max. -40	-42
Neutralisation value	mg KOH/g	IEC 62021-1	Max. 0,01	< 0,01
Total Sulphur content	mg/kg	ASTM D 5185	Section 7.1 limit Max 500	<1
Corrosive Sulphur		DIN 51353	Not corrosive	Not corrosive
Corrosive Sulphur		IEC 62535	Not corrosive	Not corrosive
Corrosive Sulphur		ASTM D 1275 B	-	Not corrosive
Breakdown voltage	kV	IEC 60156		
Untreated			Min. 30	>30
After treatment			Min. 70	>70
Dielectric dissipation factor (DDF) at 90 °C		IEC 60247	Max. 0.005	<0.001
Oxidation Stability (500 h / 120 °C)		IEC 61125 C	Section 7.1 Limits	
Total acidity	mg KOH/g		Max. 0,3	0,02
Sludge	%m		Max. 0,05	<0,01
Dielectric dissipation factor (DDF) at 90 °C			Max 0,05	0,001

LOBBANÁSPONT ÖSSZEHAISONLÍTÁS

Lobbanáspont PM ISO 3016

Flashpoint PM, °C



	Flashpoint 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

A RECEPTÚRÁJA NEM TARTALMAZ KÉNT

- A transzformátorolaj kéntartalmáról tudott, a transzformátor meghibásodásokat előidéző rézkorrózió okozója



A SHELL DIALA S4 ZX-I HSSE SZEMSZÖGBŐL

		Diala S4 ZX-I
Címkézés „környezeti veszély“	A gázolaj besorolás miatt	Nincs gázolajként osztályozva, ami szerint nem kell „a döglött hal“ veszélyszimbólummal ellátni (korábbi címkézés R50/53)
Lobbanáspont	COC	Közel 50 °C-kal magasabb*
Párolgási hajlam	22 óra 107 °C	0,75 % (összevetve 25 % nafténes olajjal)
Kevesebb köd magas hőmérsékleten	Nem hajlamos az égésre	200 °C-on sincsen szignifikáns köd képződés
Biodegradálhatóság	OECD 301B teszt	Gyorsabban biodegradálható * de nincs állítva, hogy „biológiailag könnyen lebontható“

Növelt transzformátor élettartam, csökkentett meghibásodási kockázat



GÉPGYÁRTÓI EGYÜTTMŰKÖDÉS A SHELL DIALA S4 ZX-I OLAJJAL

	Jóváhagyások	Tevékenység
	Kezdeti jóváhagyás 72½ kVA-ig (disztribúciós trafó)	Teszt folyamatban
	Ideiglenes műszaki jóváhagyás	Teszt folyamatban, közös project keresés alatt
	jóváhagyott	Belistázott
	jóváhagyott	Fokozat kapcsolókhöz és más MR berendezésekhez
	jóváhagyott	Belistázott
	jóváhagyott	Belistázott
	jóváhagyott	Belistázott

GÉPGYÁRTÓI EGYÜTTMŰKÖDÉS A SHELL DIALA S4 ZX-I OLAJJAL

- ❑ RWE (Germany), jóváhagyás elérhető
- ❑ Amprion (Germany), elfogadott, gépgyártói jóváhagyásban megbízva
- ❑ 50 Hertz (Germany), jóváhagyott
- ❑ Vattenfall (Germany), jóváhagyott
- ❑ TenneT GmbH (Germany) on-shore, jóváhagyott
- ❑ GDF-Suez (France)/ Electrabel (Belgium), jóváhagyott
- ❑ EDF (levél arról, hogy nincs kifogás ellene (új trafók)/gépgyártói jóváhagyásban megbízva
- ❑ EDF Luminus (Belgium), jóváhagyott
- ❑ EIMV (Slovenia), jóváhagyott
- ❑ Elia (Belgium), jóváhagyott





SIEMENS & SHELL

- 80+ year business relationship
- One of the first products was transformer oil “Shell Oel K7” in 1935
- Global supply contract since 2007
- Joint product development in 2007 “Shell Diala S3 ZX-IG”
- References HVDC projects:
 - Estlink 2, Finland – Estonia (2013)
 - Xiluodu, China (2012)
 - Black Sea, Georgia (2012)
 - Cometa, Spain (2012)
 - BritNed, GB – NL (2011)
 - Ballia-Bhinad, India (2010)



- The first Siemens middle power transformer has been successfully filled and tested on May 27/28th 2013 with the new product Shell Diala S4 ZX-I which is based on Gas to Liquid (GTL) base oil technology

- The transformer successfully passed all criteria of the IEC 60296 and Siemens TUN 901293

- Two more Siemens transformers are scheduled to be filled and tested



From left to right: Mr. Frank Hopke (Director Quality, Siemens), Mr. Tobias Englmann (Procurement Engineering, Siemens), Mr. Matthias Lindner (Head of Design, Siemens), Mr. Bernd Lohmeyer (Product Application Specialist, Shell), Mr. Frank Mährer (Local Key Account Manager, Shell), Mr. Andres Brosell (Local Technical Advisor Shell), Mr. Ingo Fischer (Global Account Manager Shell), Mrs. Ivanka Hühlein (Central Laboratory

SIEMENS & SHELL

Location	Application	End Customer	Est Vol (MT)	Filling Date
Dresden, DE	Power Transformer 40MVA/123KV ●	Onshore wind farm East Germany	16	24 May
	Power Transformer 40MVA/123KV ●	Power Utility in Romania	14	03 Jun
Sabugo, PO	Distribution Transformer ●	Shell in UK	3	17 Jun
Zagreb, CR	Power Transformer 150MVA/340KV ●	Nigeria	98	16 Aug 23 Aug

- Siemens released Shell Diala S4 ZX-I
- Siemens and Shell will work together to identify value in Siemens transformers for Siemens and end customers

RECENT SIEMENS APPROVALS FOR DIALA OILS

Release of Shell Products as Insulating Fluids within Siemens Transformers

Herewith we confirm that following Shell products have been tested and released as insulating fluids within Siemens Transformers.

Name of Product	Trial Order/Experience	Corresponding international standard
Shell Diala S3 ZX-I	Long term experience	IEC 60296
Shell Diala S2 ZX-A	Long term experience	IEEE 57.106
Shell Diala S2 ZU-I (Gasoil)	Long term experience	IEC 60296
Shell Diala S3-ZX-IG	Long term experience	IEC 60296
Shell Diala S4-ZX-I	3 successful trial orders	IEC 60296
Shell Naturelle Transformer Fluid S4I	Long term experience	IEC 61099

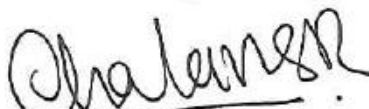
Best regards,

Commodity Quality



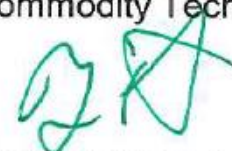
Ivanka Atanasova-Höhlein, PhD

Commodity Management



Satyanarayan Chavhan

Commodity Technology



Ronny Fritsche

TEST REPORT KONČAR INSTITUTE

Test results:

All oil characteristics fulfil general and special requirements according IEC 60296: 2012, table 2. for inhibited oil. The results of oxidation stability tests acc. to IEC 61125/C fulfil specific requirements for special application (IEC 60296:2012. Cl.7.) for transformers with higher operating temperature or designed for extended service life.

Test realised by:

Vedran Đurina, MSc. Chem.E.
Veronika Haramija, MSc. Chem.E.
Dijana Vrsaljko, Ph.D. Chem.E.
Ljubica Solenički, Chem.Techn.
Božena Musulin, MSc. Chem. E.

Head of Laboratory:

Anđela Hadži-Skerley, MSc. Chem. E.

KONČAR - Institut za
elektrotehniku d.d.
ZAGREB

The test results relate only to the sample tested. The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of Končar-Electrical Engineering Institute, Inc., LFK.