Ing. Miroslav MARKO, PhD.
Lipová 521/3, Podbreziny, 03104 Liptovský Mikuláš
Certifikovaný Tribotechnik II.

Akadémia ozbrojených síl, gen. M.R.Štefánika, Liptovský Mikuláš, P.O.BOX 45.,
Katedra strojárstva,
mobil.:+421 905 319080, e-mail : mikro_makro@pobox.sk, miroslav.marko@aos.sk

Číslo: 004-2012-L007/2011

ODBORNÝ POSUDOK

Vplyv detergentu Motor-Fit na kinematickú viskozitu nového motorového oleja po čistení vnútorných častí v dosahu mazacej sústavy motora.

Liptovský Mikuláš

24.07.2012

Odborný posudok je spracovaný pre posúdenie vplyvu detergentného prípravku Motor-Fit na kinematickú viskozitu motorového oleja**. VLASTNÉ**,
pre Ing. Jozefa DUDÁŠA, PhD., **Vojenská polícia**, Trenčín,
pre Ing. Pavla HURTAJA, Michala BRHLÍKA, Zdena SEDLÁČKA, **IMPA Liptovský Mikuláš**, s.r.o.. ul. 1. mája 3528 031 04 Liptovský Mikuláš

CERTIFIKOVANÝ TRIBOTECHNIK II
L 007/2011
SLOVENSKO

V Liptovskom Mikuláši, 02.07.2012
Číslo: 004-2012-L007/2011

© Ing. Miroslav **MARKO**, PhD., certifikovaný Tribotechnik II

Číslo certifikátu: L007/ 2011 (Príloha č.7)
Číslo certifikačného preukazu: L007/ 2011 (Príloha č.8)
Overenie spôsobilosti: Certifikačný orgán pre certifikáciu personálu v technickej diagnostike, COPT TD, Vihorlatská 8, 949 01 Nitra

http://www.atdsr.sk/Vzdelavanie%20COP.html
http://www.atdsr.sk/Certifikacia.html
http://www.atdsr.sk/tribo_cert_prac.html

Člen výboru Slovenskej Spoločnosti pre Tribológiu a Tribotechniku (SSTT), Koceľova č.15, 815 94 Bratislava

Vplyv detergentu Motor-Fit na kinematickú viskozitu
nového motorového oleja po čistení vnútorných častí motora.

(Pozn. - v ďalšom: MO-motorový olej; MS-mazacia sústava)

- **Relevantné údaje a materiál:**

Referenčné, porovnávacie vzorky detergentu a motorových olejov použitých pri posudzovaní :

- **Detergenty:** sú to prípravky, alebo látky (tiež prísady do motorových olejov), ktoré majú čistiace účinky a veľmi dobre v mazacích sústavách motorov rozpúšťajú vysokoteplotné a nízkoteplotné kaly („karbonizačné zložky“), alebo všeobecne - mastné látky.

MOTOR-FIT: Je prostriedok pre čistenie vnútorných plôch mazacej sústavy benzínových a dieselových spaľovacích motorov. Tento prípravok je zložený prevažne z parafínových uhľovodíkov, ktorých molekulárna štruktúra umožňuje rozbitie-rozštiepenie a naviazanie uhlíkových zlúčenín. Jeho čistiaca kapacita až do úplného nasýtenia je schopná naviazať a odviesť väčšie množstvá týchto zlúčenín. To umožňuje veľmi dobré čistenie vo všetkých i tých najužších miestach, napríklad olejových kanálikoch a iných ťažko prístupných miestach (napr. drážky pre piestne krúžky, drážky pre zaistenie piestnych čapov, zalomenia kanálikov v kľukovej hriadeli a pod. ...). Vyčistením mazacej sústavy motora sa zabráni postupnému upchávaniu, prípadne upchatiu častí v mazacej sústave uvoľnenými väčšími čiastočkami nečistôt. Pritom prostriedok MOTOR-FIT neobsahuje chlór, fosfáty, dusičnany, ťažké kovy a rozpúšťadlá na báze alkoholov.Toto umožňuje jeho likvidáciu spoločne s použitým opotrebovaným olejom.

- **Motorové oleje použité počas porovnávania:**

- Motorový olej, použitý, pred výmenou, M7AD Castrol SLX Professional Powerflow, 5W-30, do ktorého bol aplikovaný Motoro-Fit, 5 litrová náplň oleja v motore.
- Motorový olej, použitý ako 1. preplach, M7AD Castrol Magnatec Part Synthetic 15W-40, použitý 1 liter na prepláchnutie.
- Motorový olej, použitý ako 2. preplach, M7AD Castrol EDGE Profesional LongLife III, 100% Synthetic-Volsynthetic, 5W-30, použitý 1 liter na prepláchnutie.
- Motorový olej, nový, aplikovaný do mazacej sústavy, M7AD Castrol EDGE Profesional LongLife III , 5W-30, 4 litre, ako nová prevádzková náplň oleja v motore.

- **<u>Základné prevádzkové špecifikácie motorových olejov:</u>**

Vzorka MO Castrol SLX Professional Powerflow, SAE 5W/30

Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30

http://maziva.heureka.sk/castrol-slx-professional -powerflow -longlif-iii-5w-30/specifikace/

SAE 5W/30; ACEA A3/B3/B4; VW 504.00/507.00; API SL/CF; MB-Approval 229.31/229.51
Castrol SLX Professional PowerFlow LongLife III 5W-30 bol vyvinutý v spolupráci s firmou Volkswagen pre generáciu najmodernejších motorov. Je vhodný ako pre vznetové, tak benzínové motory, vrátane motorov s filtrami pevných častíc. Jeho technológia Clean Performance Technology™ predlžuje životnosť súčasných komplexných emisných systémov a napomáha znižovať škodlivé emisie do životného prostredia.

Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30

Jedná sa o ten istý typ a druh MO ako Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30, je novšej výroby a distribuuje sa pod novým názvom Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30

Vzorka MO Castrol EDGE Professional LongLife III, SAE 5W-30

http://www.castrol.com/

SAE 5W/30; ACEA A3/B3, A3/B4; BMV Longlife-04; VW 504.00, 507.00; MB-Approval 229.51; Porsche C30

Využíva syntetickú technológiu na zabezpečenie vysokého výkonu pri extrémnych podmienkach, premaže všetky časti motora aj pri extrémnych podmienkach, zabezpečuje tak lahšie naštartovanie a jeho ochranu pri nízkych teplotách. Udržuje vysokú čistotu motora aj pri extrémnych podmienkach.
Zabezpečuje zníženú spotrebu paliva a CO_2 emisie.
Výrobca ho udáva ako Fully Synthetic.

CASTROL MAGNATEC 15W-40

http://www.castrol.com/castrol/sectiongenericarticle.do?categoryId=9040360&contentId=7073573

Vzorka MO Castrol Magnatec, SAE 15W/40

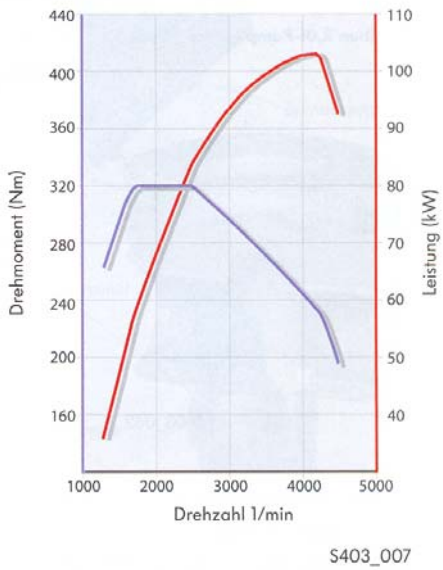
SAE 15W-40; ACEA A3/B3, A3/B4; API SL/CF; VW 501 01/505 00; MB-Approval 229.1; Fiat 9.55535-D2

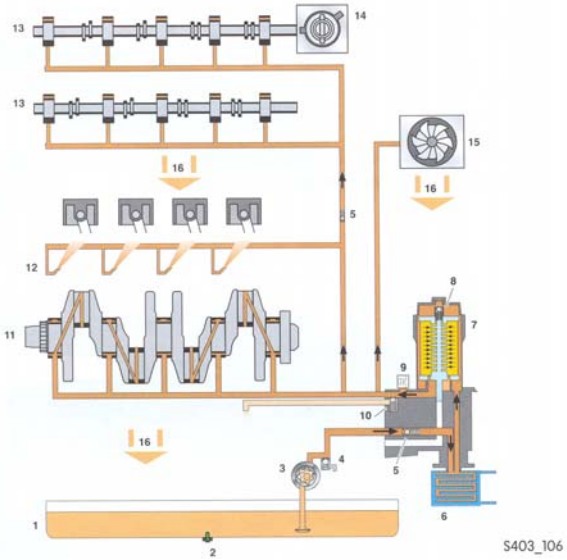
Castrol Magnatec 15W-40 A3/B4 obsahuje „špecifické“ molekuly zabezpečujúce pevnejší film ochrannej vrstvy. Udržuje motor na špičkovej úrovni dlhšie. Vďaka „špecifickým“ molekulám sa olej udržuje na kovových povrchoch, spôsobujúc tak vyššiu odolnosť súčiastok motora voči opotrebovaniu. Poskytuje ochranu motora pri všetkých jazdných podmienkach.

- **<u>Základná prevádzková špecifikácia motora a doplnkové údaje:</u>**

<u>Motor-Osvedčenie o evidencii</u>: CBA, 1968,0 cm^3, 103,0 kW / 4.200 ot./min., palivo-NM

<u>Technické údaje :</u> Vznetový motor s DPF; s výkonom 103 kW pri 4.200 ot./min.;
označenie TDI; M_K 320 Nm pri 1.750 - 2.500 ot./min.; 4 valce; Emisie CO_2-142 g/km;
spotreba NM (EN 590):mesto-6,4 l; mimo mesta-4,0 l; kombinovaná 4,9 l všetko/100 km,
prevodovka MP6; max. rýchlosť: 209 km/hod.;
hmotnosti vozidla-pohotovostná: 1.474 kg; prípustná-2.000 kg;
predpísaný MO:LongLife; VW 507.00 cca. 4,3 l pri výmene (skutočne 4.0 l pri výmene);
výmenný interval MO QG1: 30.000 km, alebo 3 roky.





Dielenská príručka pre mechanikov od firmy Volkswagen:
S 403_007: *ťahová charakteristika motora VW TDI 103 kW* (*vľavo*)
S 403_003: *vizualizácia motora VW TDI 103 kW* (*uprostred*)
S 403_106: *Schéma mazacej sústavy motora VW TDI 103 kW* (*vpravo*)

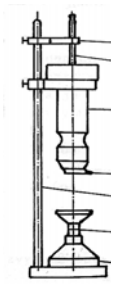
<u>Výmena MO a čistenie vnútorného motora:</u>

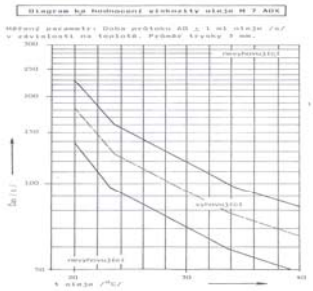
-tachometer vozidla: 37.243 km
-používaný MO bol v prevádzke MS: 6.903 km
-Norma životnosti použitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30: 30.000 km/3 roky od dátumu plnenia na spotrebiteľskom balení
-typ prevádzky na MO: ~ 90% go-stop jazda (mestský cyklus), pri tomto type prevádzky sa odporúčaná životnosť MO skracuje na 50% prevádzkovej životnosti
-menený MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30
-pri výmene bol vykonaný preplach MS 2x
1 l - MO Castrol Magnatec 15W-40
1 l - MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30
-plnený MO: 4 l; Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30
-Norma životnosti nového MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30: 30.000 km/3 roky od dátumu plnenia na spotrebiteľskom balení

Používané Palivo: **V-Power Diesel**
Pohonná hmota V-Power Diesel je korporátnym názvom **Nafta Prémiová 55-cetánová** značky Shell. Pohonná hmota patrí do skupiny PHM: **Nafta 55 a 60-cetánová.**

EVO Diesel
Pohonná hmota EVO Diesel je korporátnym názvom **Nafta prémiová 55-cetánová** značky Slovnaft. Pohonná hmota patrí do skupiny PHM: **Nafta 55 a 60-cetánová.**

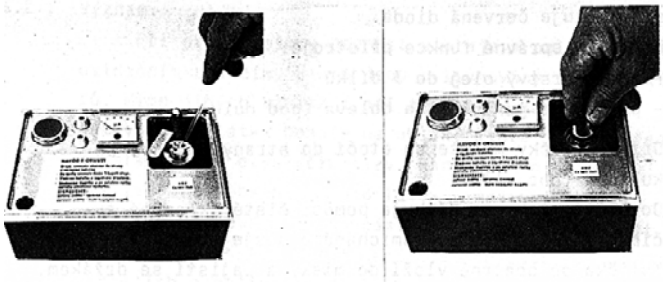
- **Prostriedky meraní a parametre:**



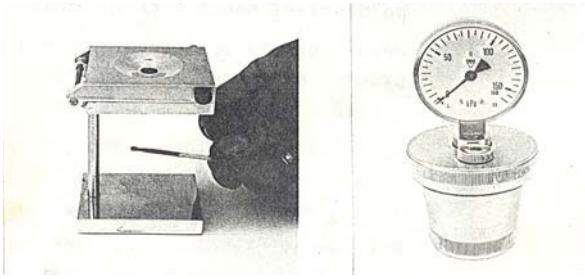


Kinematická viskozita
Meraná veličina: Čas / T / - 0 až 1800 s (± 2 s).
Teplota / t / - 0 až 50 °C (± 1 °C)

Celkové znečistenie
Meraná veličina : Prírastok kapacity d - 0 až 100 dielikov, možno stanoviť len pri negatívnom výsledku testu na prítomnosť vody



Obsah vody (paliva)
Meraná veličina: Tlak / p / - 0 až 160 kPa (± 3 kPa)
Alebo kontrola tzv. prskacím testom a porovnaním so štandardom-kontrolným etalonom.



Detergentno - disperzné vlastnosti a stupeň znečistenia
Informatívna skúška: Vizuálne hodnotenie tvaru, veľkosti a intenzity stmavnutia chromatografického papiera po nanesení kvapky oleja - porovnanie so štandardom-kontrolným etalonom.

Stupeň znečistenia
Informatívna skúška: Vizuálne hodnotenie tvaru, veľkosti a intenzity stmavnutia chromatografického papiera po nanesení kvapky oleja - porovnanie so štandardom.

Priebeh kinematických viskozít a vodivosť na µA u jednotlivých produktov

- Priebehy v postupnosti od MO použitého až po MO nový v mazacej sústave motora:

1.a Kinematická viskozita detergentného prípravku Motor-Fit

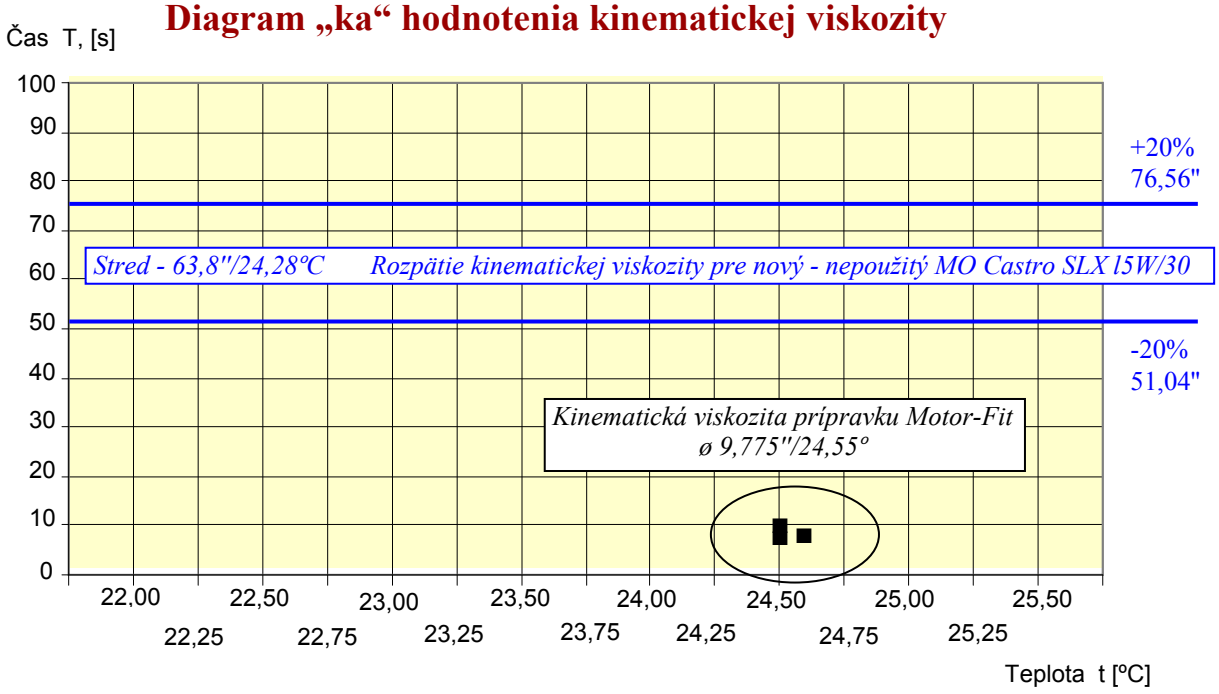
Kontrolovaná vzorka detergentného prostriedku Motor-Fit

Motor-Fit (meranie č.1) **Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**24,5**	**10,0**
2.	**24,5**	**9,5**
3.	**24,6**	**9,9**
4.	**24,6**	**9,7**
Pozn.: Meranie bolo vykonané ihneď po otvorení obalu		
priemer	**24,55**	**9,775**

Viskozimeter

Pozn.: t - teplota meraného MO
T - čas prietoku cez ø3 mm kalibrovanú trysku

Diagram „ka“ hodnotenia kinematickej viskozity



Čiastkový záver (kinematická viskozita, Príloha č.1)**:**

Priemer prietokového kruhového otvoru-kalibračnej konštanty = 3 mm.
Rozhranie kinematickej viskozity detergentného prípravku Motor-Fit je <9,5";10,0" > pri teplote <24,5;24,6ºC>, ø 9,775"/24,55ºC.

1.b Prietok µA cez detergentný prípravok Motor-Fit (tiež skúška na celkové znečistenie)

Doplnková skúška ku kinematickej viskozite.
Prevádzkový limit: **max. 65 µA.**

Meranie prietočnosti I v [μA]

Detergent Motor-Fit	t [°C]	I [μA]	Rozdiel I [μA]
1.	25	**0**	0
2.		**0**	0
3.		**0**	0
4.		**0**	0
priemer		**0**	**0**

<u>Čiastkový záver</u> <u>vodivosti v μA - (celkové znečistenie, Príloha č.2):</u>
Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 μA.
Priemerná hodnota rozdielu celkového znečistenia je 0 μA.

2.a Porovnanie kinematickej viskozity použitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 pred výmenou BEZ DETERGENTNÉHO PRÍPRAVKU Motor-Fit so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30

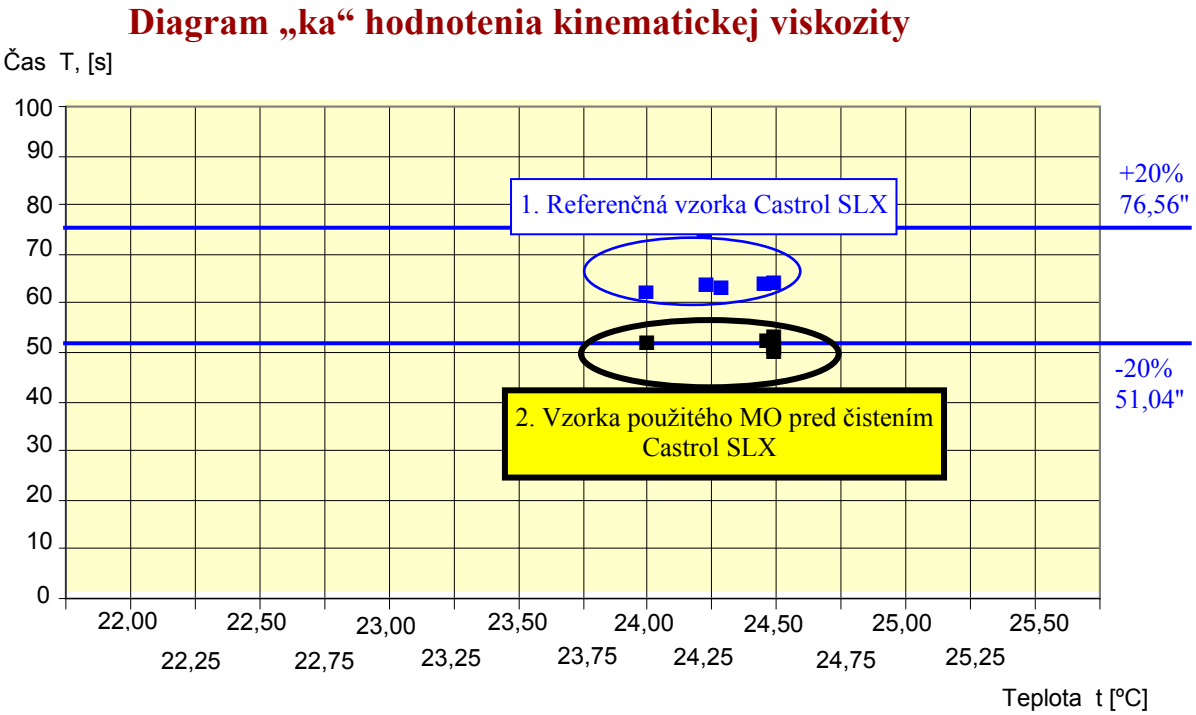
Referenčný MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.1) **Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 24,5ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**24,0**	**63,2**
2.	**24,3**	**63,7**
3.	**24,2**	**64,0**
4.	**24,5**	**64,2**
5	**24,4**	**63,9**
<u>Pozn.:</u> Porovnávací nepoužitý MO.		
priemer	**24,28**	**63,80**

Použitý (pred čistením) MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.4) **Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t = 24,0ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**24,0**	**51,5**
2.	**24,5**	**52,8**
3.	**24,4**	**52,4**
4.	**24,5**	**50,2**
5.	**24,5**	**51,1**
<u>Pozn.:</u> Vizuálne MO vykazuje známky veľmi mierneho znečistenia		
priemer	**24,38**	**51,60**

<u>Pozn.:</u> t - teplota meraného MO
T - čas prietoku cez ø3 mm kalibrovanú trysku

Viskozimeter

Referenčná-porovnávacia vzorka MO 5W/30 *Kontrolovaná vzorka použitého MO 5W/30*



<u>Čiastkový záver</u> (kinematická viskozita, Príloha č.1)**:**
Priemer prietokového kruhového otvoru-kalibračnej konštanty = 3 mm. Rozhranie pre použiteľnosť je <51,04"; 76,56"> pri teplote <24,0; 24,5ºC>, rátané z ø 63,80"/24,28ºC.
Priemerná hodnota kinematickej viskozity nameranej u požitého MO-pred čistením Castrol SLX je 51,60 [s] **/ 24,38** [ºC]**, je na spodnej úrovni hranice pre použiteľnosť. Táto skutočnosť spolu s množstvom najazdených kilometrov na „MO - 6.903 km !“** (norma životnosti daného MO je 30.000 km/3 roky !)**, jasne vyjadruje zvýšenú hodnotu nespálených HC v motorovom oleji spôsobenú go-stop prevádzkou !**

Použitý motorový olej-pred čistením, Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30:
<u>je na hranici</u> VYHOVUJÚCEJ oblasti tekutosti !

2.b Prietok µA cez MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 pred výmenou BEZ DETERGENTNÉHO PRÍPRAVKU Motor-Fit so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 (tiež skúška na celkové znečistenie)

Doplnková skúška ku kinematickej viskozite.
Prevádzkový limit: **max. 65 µA.**

Referenčný MO Castrol SLX	t [°C]	I [µA]
1.	**25**	**71**
2.		**70**
3.		**70**
4.		**70**
priemer		**70,250**

Použitý MO Castrol SLX	t [°C]	I [µA]	Rozdiel I [µA]
1.	**24**	**100**	**29**
2.		**99**	**29**
3.		**97**	**27**
4.		**96**	**26**
priemer		**98,00**	**27,750**

Čiastkový záver vodivosti v µA - (celkové znečistenie, Príloha č.2):
Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA.
Priemerná hodnota vodivosti v µA referenčného MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je **70,25 µA**.
Priemerná hodnota vodivosti v µA použitého-PRED čistením MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je **98,00 µA**.
Priemerná hodnota rozdielu vodivosti v µA u použitého MO-pred čistením Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je 27,75 µA.

Motorový olej : mierne znečistený - VYHOVUJE

2.c Obsah vody, paliva v MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 pred výmenou BEZ DETERGENTNÉHO PRÍPRAVKU Motor-Fit / podmienky hodnotenia - príloha 3/A; 3/B

Doplnková skúška ku kinematickej viskozite.
Prevádzkový limit : **max. 0,5%**

P.č.	Vizuálne a sluchové prejavy	~% vody
Referenčná vzorka bola bez prejavov penenia a prskania, 0% vody.		
1.	Mierne zadymenie. Bublinky veľmi malé, malé množstvo - 8 až 10 v priemere do 1 mm, tvorba po dobu cca. 4 až 6 sek. Bez zvukových prejavov.	**do 0,2**
2.	Mierne zadymenie. Bublinky veľmi malé, malé množstvo - 6 až 7 v priemere do 1 mm, tvorba po dobu cca. 5 až 8 sek. Bez zvukových prejavov.	**do 0,2**
3.	Mierne zadymenie. Bublinky veľmi malé, malé množstvo - 6 až 7 v priemere do 1 mm, tvorba po dobu cca. 7 sek. Slabý praskot 3-4 x v priebehu zahrievania.	**0,2-0,5 %**

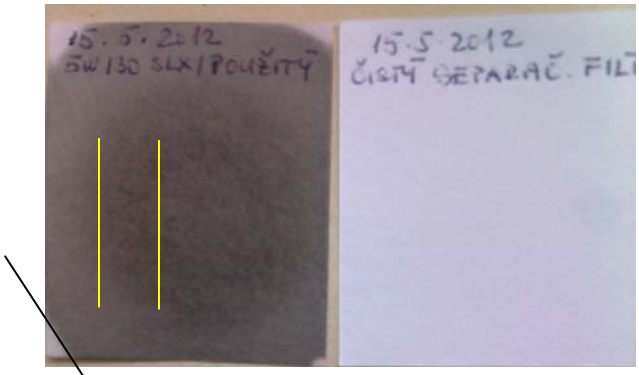
Čiastkový záver (obsah vody, paliva, Príloha č.3/A; 3/B):
Doplnková skúška ku kinematickej viskozite.
Prípustná hranica % objemu vody je 0,5%.
Meranie prskacím testom preukázalo % objemu vody 0,2 až 0,5%.

Motorový olej : VYHOVUJE

2.d Stupeň znečistenia (kvapková skúška-separačný filter) v MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 pred výmenou BEZ DETERGENTNÉHO PRÍPRAVKU Motor-Fit / podmienky hodnotenia - Príloha č.4

Prevádzkový limit viď. vzorová stupnica: **nevyhovuje stupeň 6, 8, 9**

MO	Stupeň znečistenia	Vzor číslo
Referenčná vzorka bola čistá, číra, bez známok denzity.		
1. skúška	Mierne znečistenie	2
2. skúška	Stredné znečistenie	3



Separačný filter -1. skúška

Separačný filter -2. skúška

<u>Čiastkový záver</u> <u>(kvapková skúška, Príloha č.4)</u> **<u>:</u>**
Stupeň znečistenia separačného filtra a detergentno-disperzné vlastnosti boli porovnané s porovnávacím vzorom a klasifikované stupňom č. 2 a 3, mierne znečistenie.

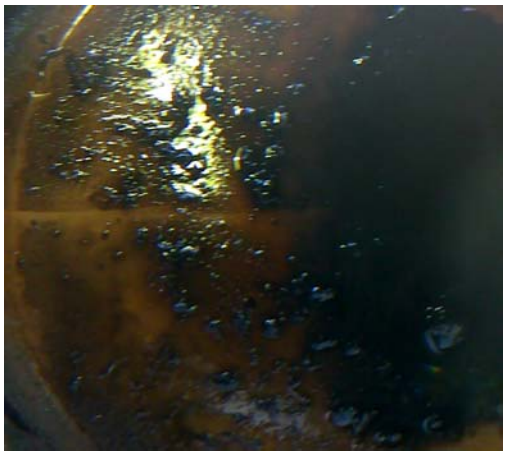
Motorový olej : VYHOVUJE

2.e Obsah látok nerozpustných v Hexane (separačná membrána) v MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 pred výmenou BEZ DETERGENTNÉHO PRÍPRAVKU Motor-Fit / podmienky hodnotenia - Príloha č.5

Prevádzkový limit viď. vzorová stupnica: **nevyhovuje nad 0,70** [g]

MO	Stupeň znečistenia	Vzor číslo
Referenčná vzorka bola čistá, číra, bez známok znečistenia.		
1. skúška	0,30 - 0,50 [D] ~ 0,0008 - 0,0016 [g]	3 (*zľava na stupnici*)
2. skúška	0,50 - 0,70 [D] ~ 0,0016 - 0,0024 [g]	4 (*zľava na stupnici*)

[D] *Hustota netransparentného materiálu - Denzita*
[g] *Hmotnosť nečistôt vo vzorke v gramoch*



Separačná membrána, 1. a 2. skúška

<u>Čiastkový záver</u> <u>(látky nerozpustné v Hexane, Príloha č.5)</u> **<u>:</u>**
Dve skúšky stupňa znečistenia na látky nerozpustné v n-Hexane na separačných membránach boli porovnané s porovnávacím vzorom a klasifikované stupňom č. 3 a 4, stredné až veľké, hraničné znečistenie.

Motorový olej : VYHOVUJE

3.a Porovnanie kinematickej viskozity použitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 pred výmenou S DETERGENTNÝM PRÍPRAVKOM Motor-Fit PO ČISTENÍ, so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30

Referenčný MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.1) Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 24,5ºC		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**24,0**	**63,2**
2.	**24,3**	**63,7**
3.	**24,2**	**64,0**
4.	**24,5**	**64,2**
5	**24,4**	**63,9**
Pozn.: Porovnávací nepoužitý MO.		
priemer	**24,28**	**63,80**

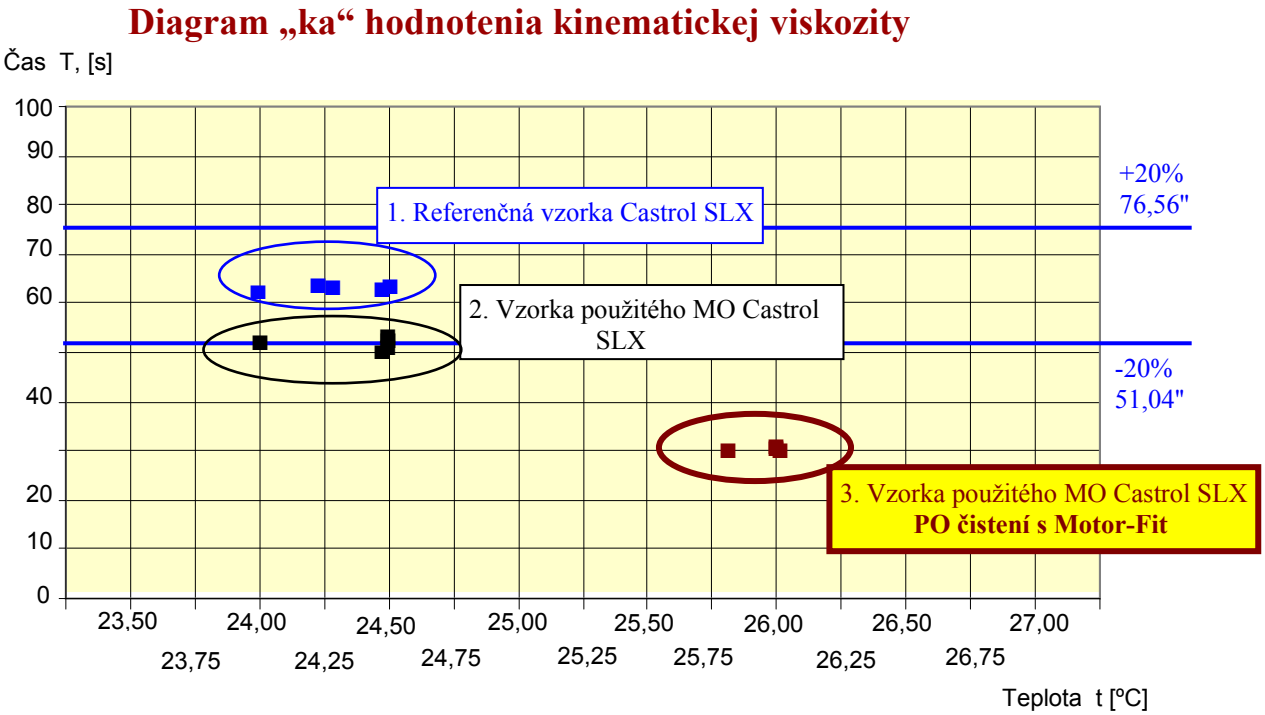
Viskozimeter

Pozn.: t - teplota meraného MO
T - čas prietoku cez ø3 mm kalibrovanú trysku

Použitý (PO čistení) MO Castrol SLX 5W/30, S Motor-Fitom (meranie č.5) Meraný dňa: 21.05.2012 / teplota okolia t = 24,6ºC		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**25,8**	**31,6**
2.	**26,0**	**31,7**
3.	**26,0**	**31,8**
4.	**26,1**	**31,4**
5.	**26,0**	**31,9**
Pozn.: Vizuálne MO s prípravkom Motor-Fit po čistení		
priemer	**25,98**	**31,68**

Referenčná-porovnávacia vzorka MO 5W/30

Kontrolovaná vzorka použitého MO 5W/30 s prípravkom Motor-Fit - PO ČISTENÍ



<u>Čiastkový záver</u> <u>(kinematická viskozita, Príloha č.1)</u>**:**
Priemer prietokového kruhového otvoru-kalibračnej konštanty = 3 mm.
Rozhranie pre použiteľnosť je <51,04"; 76,56"> pri teplote <24,0; 24,5ºC>, rátané z ø 63,80"/24,28ºC referenčnej vzorky.
Priemerná hodnota kinematickej viskozity nameranej u požitého MO Castrol SLX - PO ČISTENÍ S PRÍPRAVKOM MOTOR-FIT je 31,68 [s] **/ 25,98** [ºC]**, je HLBOKO POD SPODNOU ÚROVŇOU hranice pre použiteľnosť. Táto skutočnosť jednoznačne poukazuje na veľmi silné stekutenie MO, mimo rámec použiteľného rozpätia ±20% referenčného oleja. Z tohoto je nutné aby vozidlo stálo na mieste, naštartovaný motor len na voľnobehu, po dobu nutnú na čistenie a nepulzovať otáčkami motora !**

Použitý motorový olej-pred čistením, Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30:
<u>je HLBOKO POD hranicou</u> VYHOVUJÚCEJ oblasti tekutosti !
Motorový olej s prípravkom motor-Fit **NIE JE VHODNÝ NA JAZDU S VOZIDLOM POČAS ČISTENIA** vnútorného motora**!**

3.b Porovnanie prietoku µA cez MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 pred výmenou S DETERGENTNÝM PRÍPRAVKOM Motor-Fit PO ČISTENÍ, so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol SLX Professional Powerflow

Doplnková skúška ku kinematickej viskozite. Prevádzkový limit: **max. 65 µA.**

Nanesenie vzorky k elektródam

Meranie

Referenčný MO Castrol SLX	t [°C]	I [µA]
1.	25	71
2.		70
3.		70
4.		70
priemer		70,250

Použitý MO Castrol SLX pred čistením	t [°C]	I [µA]	Rozdiel I [µA]
1.	24	100	29
2.		99	29
3.		97	27
4.		96	26
priemer		98,00	27,750

Použitý MO Castrol SLX s prípravkom Motor-Fit	t [°C]	I [µA]	Rozdiel I [µA]
1.	24,6	79	8
2.		77	7
3.		76	6
4.		78	8
priemer		77,50	7,250 !

Čiastkový záver vodivosti v µA - (celkové znečistenie, Príloha č.2):
Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA.
Priemerná hodnota vodivosti v µA referenčného MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je **70,25 µA**.
Priemerná hodnota vodivosti v µA použitého-PRED čistením MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je **98,00 µA**.
Priemerná hodnota vodivosti v µA použitého (PO čistení) MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je **77,50 µA**.
Je zaujimavé, že priemerná hodnota vodivosti v µA u použitého (PO čistení) MO je nižšia ako u oleja pred čistením. Pravdepodobnosť neutralizácie vysokoteplotných a nízkoteplotných kalov detergentným prípravkom Motor-Fit je vysoká.
Priemerná hodnota rozdielu vodivosti v µA u použitého MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 - po čistení MS je 7,250 µA !

Motorový olej : VYHOVUJE

4.a Porovnanie kinematickej viskozity MO po 1. preplachu, motorovým olejom Castrol Magnatek 15W/40, so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30

Referenčný MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.1) Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 24,5°C		
P.č.	t [°C]	T [s]
1.	24,0	63,2
2.	24,3	63,7
3.	24,2	64,0
4.	24,5	64,2
5	24,4	63,9
Pozn.: Porovnávací nepoužitý MO.		
priemer	24,28	63,80

Viskozimeter

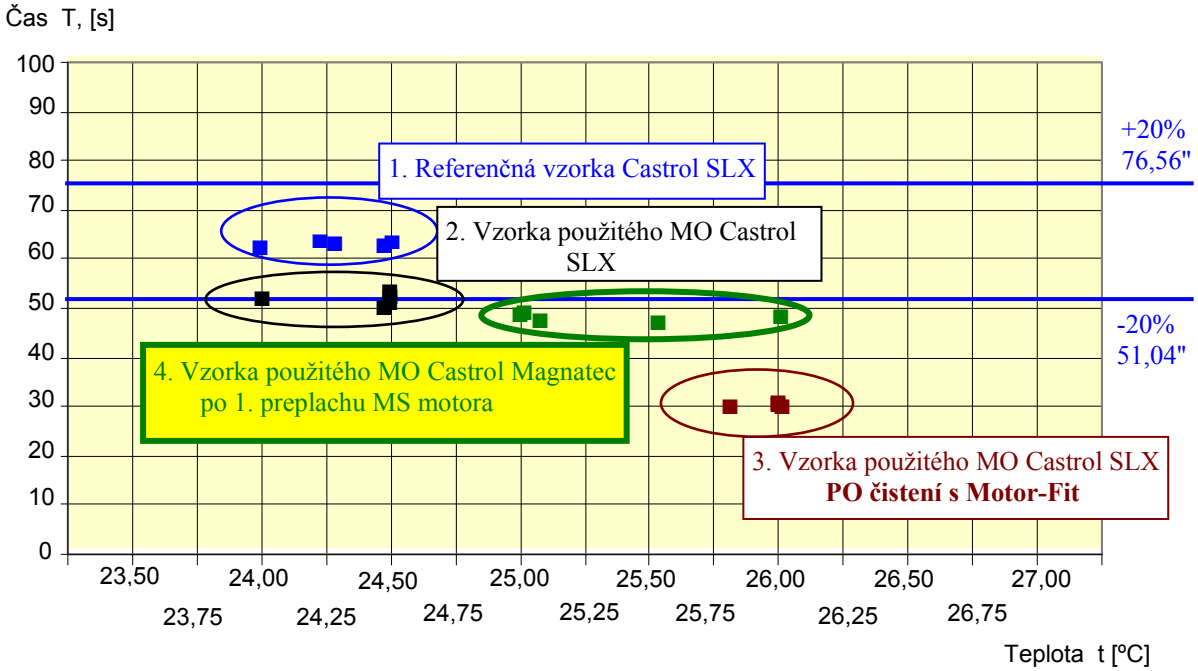
MO Castrol Magnatec 15W/40, po 1. preplachu (meranie č.6) Meraný dňa: 22.05.2012 / teplota okolia t = 24,7°C		
P.č.	t [°C]	T [s]
1.	25,0	49,1
2.	25,1	49,2
3.	25,0	48,8
4.	25,6	47,9
5.	26,0	49,6
Pozn.: MO po 1. prepláchnutí MS motora		
priemer	25,34	48,92

Pozn.: t - teplota meraného MO
T - čas prietoku cez ø3 mm kalibrovanú trysku

Referenčná-porovnávacia vzorka MO 5W/30

Kontrolovaná vzorka MO Castrol Magnatec 15W/40 po 1. preplachu MS motora

Diagram „ka“ hodnotenia kinematickej viskozity



<u>Čiastkový záver</u> (kinematická viskozita, Príloha č.1)**:**
Priemer prietokového kruhového otvoru-kalibračnej konštanty = 3 mm.
Rozhranie pre použiteľnosť je <51,04"; 76,56"> pri teplote <24,0; 24,5ºC>, rátané z ø 63,80"/24,28ºC referenčnej vzorky.
Priemerná hodnota kinematickej viskozity nameranej u MO po 1. preplachu, Castrol Magnatec 15W/40 - je 48,92 [s] **/ 25,34** [ºC]**, JE POD SPODNOU ÚROVŇOU HRANICE PRE POUŽITEĽNOSŤ. Táto skutočnosť jednoznačne poukazuje na zvýšenie viskozity MO v mazacej sústave (MS) motora po vyčistení MS detergentným prípravkom Motor-Fit tesne pod spodnú úroveň použiteľnosti MO v MS motora**

Motorový olej v mazacej sústave motora ešte **NIE JE VHODNÝ NA POUŽITIE V PREVÁDZKE !**

4.b Porovnanie prietoku µA cez MO v mazacej sústave motora po 1. preplachu MO Castrol Magnatec 15W/40, so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 a MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 s detergentným prípravkom Motor-Fit

Doplnková skúška ku kinematickej viskozite. Prevádzkový limit: **max. 65 µA.**

Meranie

Referenčný MO Castrol SLX	t [°C]	I [µA]
1.	25	71
2.		70
3.		70
4.		70
priemer		70,250

Použitý MO Castrol SLX s prípravkom Motor-Fit	t [°C]	I [µA]	Rozdiel I [µA]
Porovnanie s referenčným MO			
1.	24,6	79	8
2.		77	7
3.		76	6
4.		78	8
priemer		77,50	7,250 !

MO v MS motora po 1. preplachu MO Castrol Magnatec 15W/40	t [°C]	I [µA]	Rozdiel I [µA]
Porovnanie s referenčným MO			
1.	24,7	100	29
2.		101	31
3.		100	30
4.		102	32
priemer		100,75	30,500

Čiastkový záver vodivosti v µA - (celkové znečistenie, Príloha č.2):
Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA.
Priemerná hodnota vodivosti v µA referenčného MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je **70,25 µA**.
Priemerná hodnota vodivosti v µA použitého-PRED čistením MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je **98,00 µA**.
Priemerná hodnota vodivosti v µA použitého (PO čistení) MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 je **77,50 µA**.
Priemerná hodnota vodivosti v µA MO po 1. prepláchnutí MS MO Castrol Magnatec 15W-40 je **100,75 µA**.

<u>Priemerná hodnota rozdielu</u> vodivosti v µA u MO po 1. preplachu MS motora MO Castrol Magnatec 15W-40 <u>je 30,5 µA !</u>

Motorový olej : VYHOVUJE

5.a Porovnanie kinematickej viskozity MO po 2. preplachu, motorovým olejom Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30, so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 a so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30

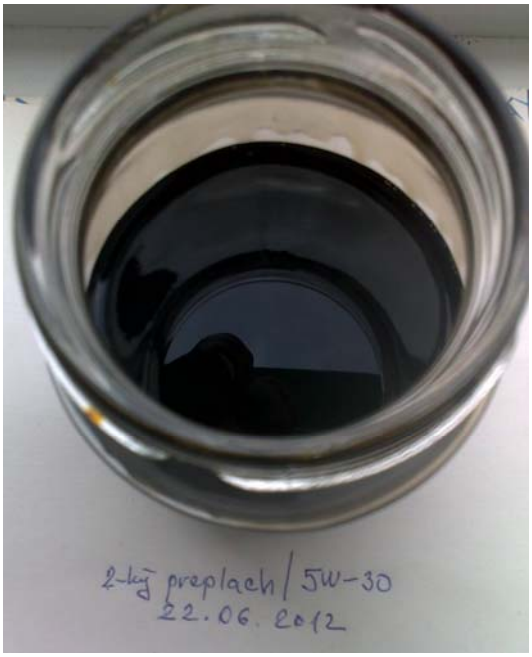
1. Referenčný MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.1) **Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 24,5ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**24,0**	**63,2**
2.	**24,3**	**63,7**
3.	**24,2**	**64,0**
4.	**24,5**	**64,2**
5	**24,4**	**63,9**
<u>Pozn.:</u> 1. Porovnávací nepoužitý MO.		
priemer	**24,28**	**63,80**

2. Referenčný MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W/30 (meranie č.3) **Meraný dňa: 28.03.2012 / teplota okolia t = 21,5ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**23,0**	**69,5**
2.	**22,6**	**67,8**
3.	**22,5**	**70,4**
4.	**22,6**	**68,0**
5	**22,7**	**67,0**
<u>Pozn.:</u> 2. Porovnávací nepoužitý MO.		
priemer	**22,68**	**68,54**

1. referenčný MO Castrol SLX

2. referenčný MO Castrol EDGE

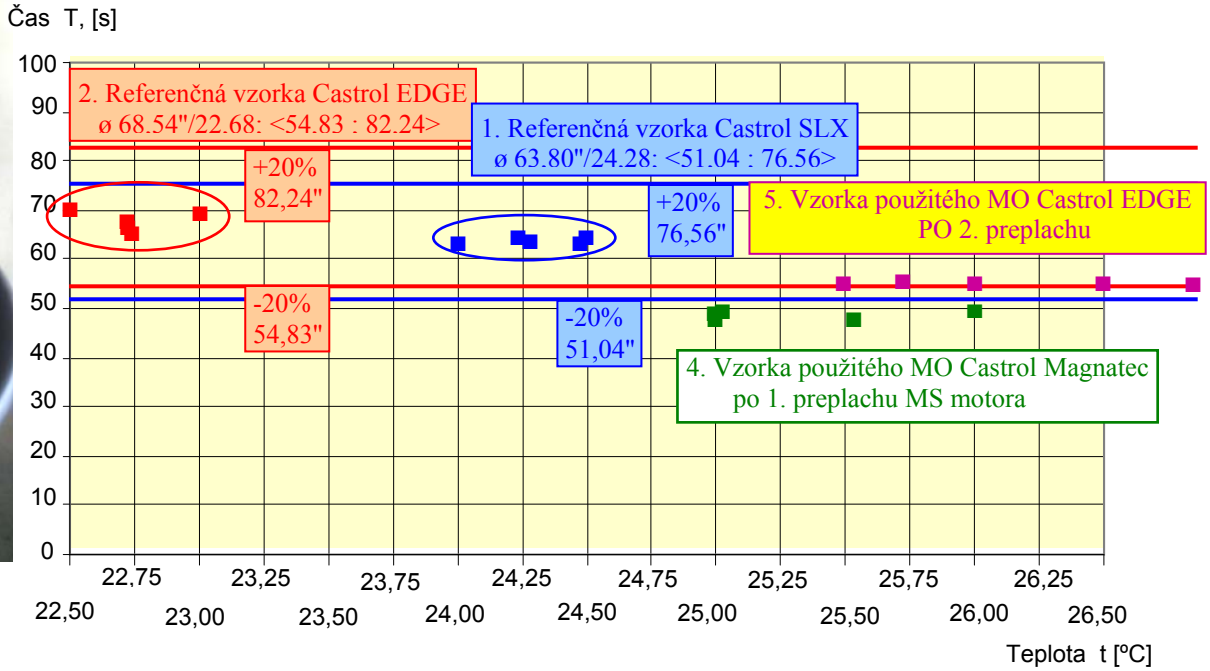
MO Castrol EDGE Profesional 5W/30, po 2. preplachu (meranie č.7) **Meraný dňa: 22.06.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**26,9**	**54,2**
2.	**26,5**	**54,4**
3.	**26,0**	**54,8**
4.	**25,7**	**55,3**
5.	**25,5**	**55,1**
Pozn.: MO po 2. prepláchnutí MS motora		
priemer	**26,12**	**54,76**



<u>Pozn.:</u> t - teplota meraného MO
T - čas prietoku cez ø3 mm kalibrovanú trysku

MO Castrol EDGE po 2. preplachu

Diagram „ka“ hodnotenia kinematickej viskozity



<u>Čiastkový záver</u> <u>(kinematická viskozita, Príloha č.1)</u>**:**

Priemer prietokového kruhového otvoru-kalibračnej konštanty = 3 mm.

1. rozhranie pre použiteľnosť je <51,04"; 76,56"> pri teplote <24,0; 24,5ºC>, rátané z ø 63,80"/24,28ºC 1.referenčnej vzorky MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30, tiež brané do úvahy 2. rozhranie pre použiteľnosť, vzhľadom ku konečnému plneniu mazacej sústavy motora novým MO Castrol EDGE Profesional LongLife III, 5W-30. 2. rozhranie pre použiteľnosť je <54,832"; 82,248"> pri teplote <22,5; 23,0ºC>, rátané z ø 68,54"/22,,68ºC.

Priemerná hodnota kinematickej viskozity nameranej u MO po 2. preplachu, Castrol EDGE Profesional LongLife III, 5W/30 - je 54,76 [s] **/ 26,12** [ºC]**. JE TESNE NAD SPODNOU ÚROVŇOU HRANICE PRE POUŽITEĽNOSŤ, porovnávané s 2. referenčnou vzorku MO Castrol EDGE Profesional LongLife III, 5W-30.**

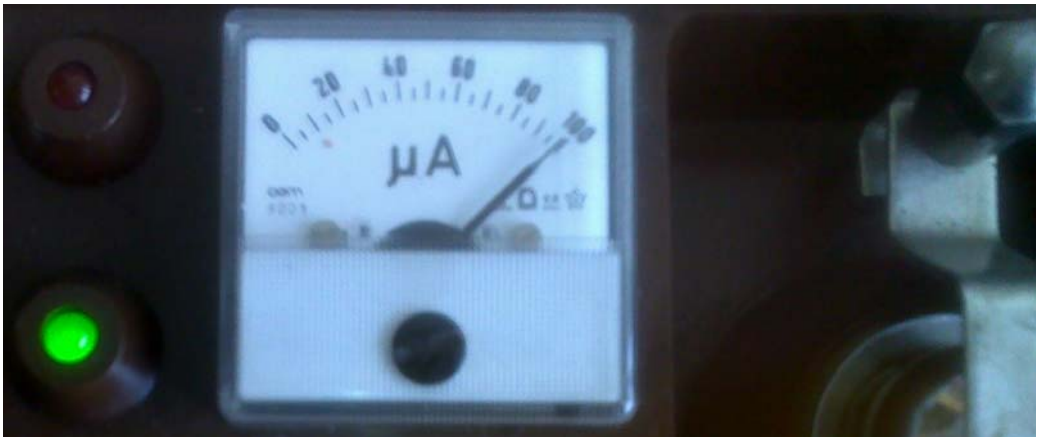
JE TESNE POD SPODNOU ÚROVŇOU HRANICE PRE POUŽITEĽNOSŤ, porovnávané s 1. referenčnou vzorku MO Castrol SLX Profesional Powerflow 5W-30.

Vzhľadom k tomu, že nový MO plnený do MS motora je Castrol EDGE Profesional LongLife III, 5W-30 je pre hodnotenie smerodatné najmä rozhranie 2. referenčnej vzorky Castrolu EDGE.

Motorový olej v mazacej sústave motora, počas 2. preplachu už **JE VHODNÝ NA POUŽITIE V PREVÁDZKE S OMEDZENÍM JEHO NORMY ŽIVOTNOSTI max. na 1.000 až 2.000 km, podľa typu prevádzky (go-stop, alebo dlhé trasy) !**

5.b Porovnanie prietoku µA cez MO v mazacej sústave motora po 2. preplachu, motorovým olejom Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30, so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 a so vzorkou relevantného nepoužitého MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30

Doplnková skúška ku kinematickej viskozite. Prevádzkový limit: **max. 65 µA.**



Meranie prietoku µA cez MO Castrol EDGE Profesional LongLife III, 5W-30

Referenčný MO Castrol SLX 5W/30	t [°C]	I [µA]
1.	25	71
2.		70
3.		70
4.		70
priemer		70,250

Referenčný MO Castrol EDGE 5W/30	t [°C]	I [µA]
1.	21,5	86
2.		86
3.		86
4.		86
priemer		86,000

Priemer obidvoch referenčných vzoriek (č.1 a č.2)	t [°C]	I [µA]
1.	23,25	78,5
2.		78,0
3.		78,0
4.		78,0
Priemer		78,125

MO v MS motora po 2. preplachu MO Castrol EDGE 5W/30	t [°C]	I [µA]	Rozdiel I [µA]
Porovnanie s ø referenčných MO SLX a EDGE			
1.	25	99	20,5
2.		101	23,0
3.		98	20,0
4.		98	20,0
priemer		99	20,875

<u>Čiastkový záver</u> <u>vodivosti v µA - (celkové znečistenie, Príloha č.2):</u>
Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA.
Priemerná hodnota vodivosti v µA 1. referenčného MO Castrol SLX Profesionál Powerflov

5W-30 je **70,25 µA**.
Priemerná hodnota vodivosti v µA 2.referenčného MO Castrol EDGE Profesionál LongLife III 5W-30 je **86,00 µA**.
Priemerná hodnota vodivosti v µA MO po 2. prepláchnutí MS MO Castrol EDGE Profesionál LongLife III, 5W-30 je **99,00 µA**.
Priemerná hodnota rozdielu vodivosti v µA u MO po 1. preplachu Castrol EDGE Profesional LongLife III, 5W-30 v MS motora v porovnaní s priemerom obidvoch referenčných motorových olejov (1. a 2.) je 20,87 µA !

Motorový olej : VYHOVUJE

6.a Porovnanie kinematickej viskozity MO - NOVÉHO, zostávajúceho v mazacej sústave motora pre ďalšiu prevádzku, Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30, s predchádzajúcimi vzorkami PRE ZISTENIE výslednej kinematickej viskozity a použiteľnosť nového MO pre ďalšiu prevádzku

6.1.a

Motor-Fit (meranie č.1) **Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**24,5**	**10,0**
2.	**24,5**	**9,5**
3.	**24,6**	**9,9**
4.	**24,6**	**9,7**
Pozn.: Meranie bolo vykonané ihneď po otvorení obalu		
1.priemer	**24,55**	**9,775**

6.2.a

Použitý (PRED čistením) MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.4) **Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t = 24,0ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**24,0**	**51,5**
2.	**24,5**	**52,8**
3.	**24,4**	**52,4**
4.	**24,5**	**50,2**
5.	**24,5**	**51,1**
Pozn.: Vizuálne MO vykazuje známky veľmi mierneho znečistenia		
2.priemer	**24,38**	**51,60**

6.3.a

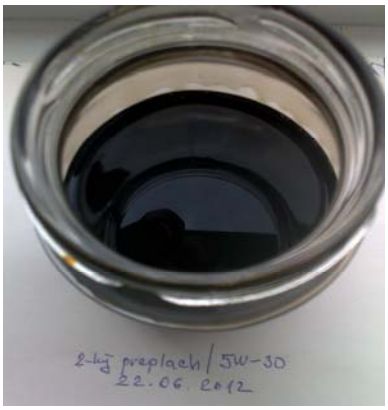
Použitý (PO čistení) MO Castrol SLX 5W/30, S Motor-Fitom (meranie č.5) **Meraný dňa: 21.05.2012 / teplota okolia t = 24,6ºC**		
P.č.	**t** [°C]	**T** [s]
1.	**25,8**	**31,6**
2.	**26,0**	**31,7**
3.	**26,0**	**31,8**
4.	**26,1**	**31,4**
5.	**26,0**	**31,9**
Pozn.: Vizuálne MO s prípravkom Motor-Fit po čistení		
3.priemer	**25,98**	**31,68**

6.4.a

MO Castrol Magnatec 15W/40, PO 1. preplachu (meranie č.6) Meraný dňa: 22.05.2012 / teplota okolia t = 24,7ºC		
P.č.	**t [°C]**	**T [s]**
1.	**25,0**	**49,1**
2.	**25,1**	**49,2**
3.	**25,0**	**48,8**
4.	**25,6**	**47,9**
5.	**26,0**	**49,6**
Pozn.: MO po 1. prepláchnutí MS motora		
3.priemer	**25,34**	**48,92**

6.5.a

MO Castrol EDGE Profesional 5W/30, PO 2. preplachu (meranie č.7) Meraný dňa: 22.06.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC		
P.č.	**t [°C]**	**T [s]**
1.	**26,9**	**54,2**
2.	**26,5**	**54,4**
3.	**26,0**	**54,8**
4.	**25,7**	**55,3**
5.	**25,5**	**55,1**
Pozn.: MO po 2. prepláchnutí MS motora		
4.priemer	**26,12**	**54,76**



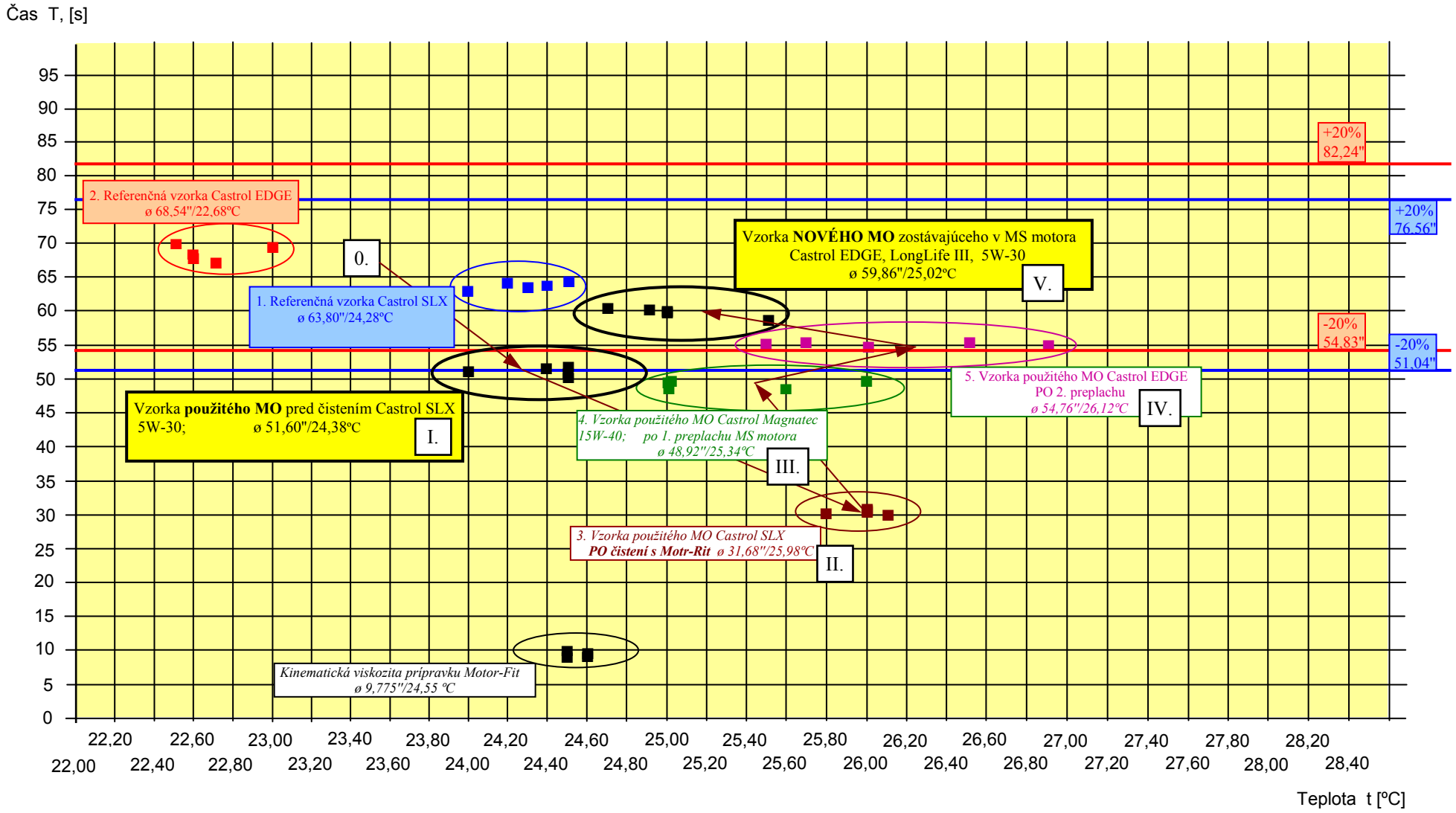
6.6.a

NOVÝ (zostávajúci v mazacej sústave motora pre ďalšiu prevádzku) MO Castrol EDGE Profesionál LongLife 5W/30 (meranie č.8) Meraný dňa: 22.06.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC			Priemer obidvoch referenčných vzoriek (č.1 a č.2) (ø meraní č.1 a 3)	
P.č.	**t [°C]**	**T [s]**	**t [°C]**	**T [s]**
1.	**25,5**	**58,9**	**23,50**	**66,35**
2.	**25,0**	**59,9**	**23,45**	**65,75**
3.	**25,0**	**60,0**	**23,35**	**67,20**
4.	**24,9**	**60,1**	**23,55**	**66,10**
5.	**24,7**	**60,4**	**23,55**	**65,45**
5.priemer	**25,02**	**59,86**	**23,48**	**66,17**

1. Referenčný MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.2) Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 24,5ºC		
P.č.	**t [°C]**	**T [s]**
1.	**24,0**	**63,2**
2.	**24,3**	**63,7**
3.	**24,2**	**64,0**
4.	**24,5**	**64,2**
5	**24,4**	**63,9**
Pozn.: 1. Porovnávací nepoužitý MO.		
priemer	**24,28**	**63,80**

2. Referenčný MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W/30 (meranie č.3) Meraný dňa: 28.03.2012 / teplota okolia t = 21,5ºC		
P.č.	**t [°C]**	**T [s]**
1.	**23,0**	**69,5**
2.	**22,6**	**67,8**
3.	**22,5**	**70,4**
4.	**22,6**	**68,0**
5	**22,7**	**67,0**
Pozn.: 2. Porovnávací nepoužitý MO.		
priemer	**22,68**	**68,54**

Sumárny diagram „ka“ hodnotenia kinematickej viskozity



ZÁVER :

Motorový olej, Castrol EDGE Profesional, LongLife III, 5W-30, VW 507.00, naliaty do mazacej sústavy motora ako MO pre ďalšiu prevádzku a je VYHOVUJÚCI pre jeho použitie vo vozidle.

Cieľom meraní bolo porovnať vplyv detergentného prípravku Motor Fit na kinematickú viskozitu motorového oleja, ktorý bude naplnený do mazacej sústavy ako nový pre ďalšiu prevádzku v MS motora vozidla. Vyhodnotenie jednotlivých charakteristík a meraní bude uvedené v poradí:

a. Vyhodnotenie kinematickej viskozity detergentného prípravku Motor-Fit.
b. Vyhodnotenie kinematickej viskozity referenčných vzoriek č. 1 - Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 a Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30.
c. Vyhodnotenie kinematickej viskozity použitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30, PRED čistením, BEZ prípravku Motor-Fit.
d. Vyhodnotenie kinematickej viskozity použitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30, PO čistení, s prípravkom Motor-Fit.
e. Vyhodnotenie kinematickej viskozity MO po 1.preplachu, MO Castrol Magnatec SAE 15W-40.
f. Vyhodnotenie kinematickej viskozity MO po 2.preplachu, Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30.
g. Vyhodnotenie kinematickej viskozity NOVÉHO MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30 zostávajúceho v MS motora po čistení a vykonaných preplachoch.

Zdôvodnenie:
1.Tribodiagnostický prostriedok, ktorým bola skúška vykonaná.

Merania boli vykonané na jednotlivých prvkoch a prístrojoch súpravy TRIBO-I.
Súprava TRIBO -1 (ďalej v texte skrátene „súprava“) je určená na hodnotenie zmien vybraných kvalitatívnych parametrov motorových a iných olejov typu M 6 AD, M 6 ADX, M 6 ADXS II, M7AD, M6W/20D, vo svojich dôsledkoch sa na nej môžu diagnostikovať motorové oleje základných viskozitných rád typu : M6, M7, M8 a monográdnych olejov rady M6. Súpravu je možné použiť i pri hodnotení akýchkoľvek iných mazacích olejov za predpokladu, že meranými parametrami možno kvalitu oleja ohodnotiť a že merané parametre sú pre daný druh oleja a typ motora alebo prevodového ústrojenstva špecifikované v ich medzných hodnotách. Výsledky získané meraním súboru parametrov informujú o zásadných zmenách vlastností maziva, ktoré súvisia so zmenami technického stavu príslušných mazacích ústrojenstiev a podmienkami prevádzky (tribotechnická diagnostika, tribológia - mazanie, trenie, opotrebenie). Výsledky získané meraním parametrov informujú o kvalite oleja - či je použiteľný pre ďalšiu prevádzku alebo je nutné olejovú náplň vymeniť a zabrániť tak ďalšej prevádzke za zhoršených alebo kritických podmienok mazania a ďalej o zmenách technického stavu niektorého z ústrojenstiev motora. Pri systematickom hodnotení kvality oleja sú výsledky podkladom k efektívnemu využívaniu mazív a na vykonávania výmen olejovej náplne podľa skutočnej potreby. Pomôcky, prípravky a merací prístroj, ktoré sú predmetom súpravy umožňujú stanoviť kinematickú viskozitu, obsah látok nerozpustných v n-Hexáne, prítomnosť a obsah vody, celkové znečistenie a detergentno - disperzné vlastnosti. Uvedené parametre informujú o zásadných zmenách technického stavu palivovej a chladiacej sústavy, čističov oleja a ďalej o výrazných zmenách podmienok prevádzky motora (zvýšené tepelné a oxidačné namáhanie oleja - prehrievanie motora).

Súprava je diagnostickým prostriedkom. Je určená do prevádzkových podmienok a opráv techniky. Vlastná činnosť súvisiaca s meraním parametrov a vyhodnocovanie dosiahnutých výsledkov sa vykonáva bez nárokov na zdroj energie pri pracovnej teplote prostredia od +15 až do +40 °C.

Merané parametre:

Kinematická viskozita

Meraná veličina: Čas / T / - 0 až 1800 s (± 2 s)
Teplota / t / - 0 až 50 °C (± 1 °C)

Celkové znečistenie

Meraná veličina : Prírastok kapacity d - 0 až 100 dielikov, možno stanoviť len pri negatívnom výsledku testu na prítomnosť vody.

Obsah vody

Meraná veličina: Tlak / p / - 0 až 160 kPa (± 3 kPa).

Obsah látok nerozpustných v n-hexáne

Informatívne skúška: Vizuálne hodnotenie intenzity stmavnutia membránového filtra - porovnanie so štandardom.

Detergentno - disperzné vlastnosti a stupeň znečistenia

Informatívna skúška: Vizuálne hodnotenie tvaru, veľkosti a intenzity stmavnutia chromatografického papiera po nanesení kvapky oleja - porovnanie so štandardom.

Prítomnosť vody

Informatívna skúška: a) Vizuálne hodnotenie veľkosti a tvaru škvrny na chromatografickom papieri po nanesení kvapky oleja - porovnanie so štandardom.
b)„ Prskací test“ - pôsobenie zvýšenej teploty.

Stupeň znečistenia

Informatívna skúška: Vizuálne hodnotenie tvaru, veľkosti a intenzity stmavnutia chromatografického papiera po nanesení kvapky oleja - porovnanie so štandardom.

2.Vyhodnotenie vzoriek MO v priebehu čistenia v poradí - ich vyhodnotenie.

a. Vyhodnotenie kinematickej viskozity detergentného prípravku Motor-Fit, určeného na

čistenie vnútorných častí motorov v dosahu mazacích sústav. Prípravok je pomerne tekutý.

Motor-Fit (meranie č.1) **Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC**		
	t [°C]	**T** [s]
priemer	**24,55**	**9,775**

Nalieva sa do mazacej sústavy motora pred vypustením motorového oleja, Výrobca na predajnom obale popisuje postup jeho použitia. Podľa mojich skúseností (na čistenie som ho použil viackrát - 6 x) je vhodné nechať ho pôsobiť v mazacej sústave primeranú dobu, podľa odporúčaní výrobcu za podmienok: - vozidlo stojí,
- motor je naštartovaný,
- pracuje na voľnobehu,
- čas: 15 až 20 minút (odhad podľa mojich skúseností).

S vozidlom sa nesmie jazdiť! Dokazuje to i meranie viskozity - č.3.a; 3.b. Zo skúseností môžem potvrdiť jeho veľmi dobré čistiace účinky.

b. Vyhodnotenie kinematickej viskozity referenčných vzoriek č. 1 - Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30 a Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30.

Prakticky sa jedná o rovnaký typ a druh MO. Castrol SLX je MO staršieho dátumu výroby, bol určený hlavne pre plnenie do MS motorov v špecializovaných servisoch. Naproti tomu Castrol EDGE je jeho vývojové pokračovanie.
Okrem dôležitej a **hlavnej viskozitnej špecifikácie SAE** 5W/30 sú u týchto olejov dôležité

i ich výkonnostné špecifikácie, ktoré charakterizujú ich použiteľnosť pre daný typ a druh motora.

- 1. Castrol SLX Profesional Powerflow 5W-30: ACEA A3/B3/B4; VW 504.00/507.00; API SL/CF; MB-Approval 229.31/229.51
- 2. Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30: ACEA A3/B3, A3/B4; BMV Longlife-04; VW 504.00, 507.00; MB-Approval 229.51; Porsche C30

Zo špecifikácii vidieť, že sú použiteľné tak pre benzínové, ako i naftové motory, pri splnení špecifikácie SAE.
Ich namerané viskozitné špecifikácie kinematickej viskozity sú:

1. Referenčný MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.1) Meraný dňa: 15.03.2012 / teplota okolia t = 24,5°C		
	t [°C]	T [s]
priemer	24,28	63,80

2. Referenčný MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W/30 (meranie č.3) Meraný dňa: 28.03.2012 / teplota okolia t = 21,5°C		
	t [°C]	T [s]
priemer	22,68	68,54

Vzhľadom k tomu,že referenčné vzorky mali počas meraní rozdielne teploty, je vidieť ich rozdiely v priemerných hodnotách. Pokiaľ by boli ich teploty zhodné blížili by sa ich hodnoty k priemeru uvedeného v tabuľke „Priemer hodnôt referenčnej vzorky číslo 1. a 2“.

Priemer hodnôt referenčnej vzorky č. 1 a 2. MO Castrol SLX a EDGE P; 5W/30		
	t [°C]	T [s]
priemer	23,48	66,17

Preto i pri celkovom vyhodnotení výstupného MO, ktorý bude zostávať v MS motora, do ďalšej prevádzky budem vychádzať z priemernej hodnoty referenčných MO.

Vzhľadom k tomu, že dané MO boli merané v dieselovom motore koncernu Volkswagen, budem sa zaoberať **výkonnostnou charakteristikou** pre tento druh motorov (napríklad dieselové motory vozidiel Volkswagen, Škoda, Seat, Audi, ktoré používajú motory VW). **Dôležitý je údaj zo servisnej knižky**, kde výrobca doporučuje tak lehotu použiteľnosti, ako i použiteľnosť z pohľadu odolnosti olejového filmu voči zaťaženiu (čiže výkonovú charakteristiku). Doporučuje **výmenný interval** typu **QG** (VW) a **výkonovú charakteristiku** typu **VW, ACEA** (VW), alebo i iných firemných výrobcov MB, Ford, BMW, Porsche atď. ... Tieto charakteristiky doporučujú veľmi dobrú použiteľnosť v daných typoch a druhoch motorov.

Napríklad: doporučenia pre dieselové motory VW:

Použitý zdroj : http://www.znackoveoleje.cz/znackoveoleje/3-INFORMACE/14-Pouziti-oleju-pro-diesely-VW/

- Motory **TDi/SDi/D** (ktoré majú kód **QG0**); výmenný interval - 15.000 km/ 3 roky; doporučuje sa MO firemnej výkonnostnej špecifikácie VW 505.00, VW 505.01, VW 507.00
- Motory **TDi/SDi** (ktoré majú kód **QG2**); výmenný interval - 15.000 km/ 3 roky; doporučuje sa MO firemnej výkonnostnej špecifikácie VW 505.00, VW 505.01, VW 506.00, VW 506.01, VW 507.00
- Motory **TDi/SDi** (ktoré majú kód **QG1**); výmenný interval - LongLife ~ 30.000 km/ 3 roky; doporučuje sa MO firemnej výkonnostnej špecifikácie VW 506.00, VW 506.01, VW 507.00
- Motory **TDi/SDi typu PD** (ktoré majú kód **QG0**); výmenný interval - 15.000 km/ 3 roky; doporučuje sa MO firemnej výkonnostnej špecifikácie VW 505.01, VW 507.00
- Motory **TDi/SDi typu PD** (ktoré majú kód **QG2**); výmenný interval - 15.000 km/

3 roky; doporučuje sa MO firemnej výkonnostnej špecifikácie VW 505.01, VW 506.01, VW 507.00

- Motory **TDi/SDi typu PD** (ktoré majú kód **QG1**); výmenný interval - LongLife ~ 30.000 km/3 roky; doporučuje sa MO firemnej výkonnostnej špecifikácie VW 506.01, VW 507.00,
- Motory, ktoré majú do výfukovej časti **zaradený filter pevných častíc DPF**, výrobca doporučuje len olej typu VW 507.00, tiež ACEA C3 (C3-pre naftové motory s filtráciou pevných častíc)

K týmto doporučeniam výrobcu sú dôležité niektoré poznámky:

Poznámka č.1: Pokiaľ je u motora povolených viacero špecifikácií MO, je možné dolievať MO týchto uvedených špecifikácií bez obmedzenia. **Najvhodnejšie je však dolievať** MO rovnakej značky a špecifikácie, ktorá je naplnená v MS motora. **Nedoporučuje sa** dolievať MO rôznych značiek i keď majú **rovnaké viskozitné a výkonnostné špecifikácie** ako olej v MS motora - i keď na druhej strane **v prípade núdze, alebo omylu použiteľné na dolievanie sú.**
Napríklad:
Ak je v motore 1,9 TDi (kódové označenie AFN)/ 81 kW MO spĺňajúci špecifikáciu VW 505.00, môže sa pri potrebe dolievania doplniť bez obáv MO špecifikácie VW 507.00, alebo 505.01, **ale MO typu VW 506.xx NIE**(VW xxx.00, VW xxx.01)**, pretože motory kódového označenia AFN s ošetrovacím intervalom QG0 by MO v prevádzke tejto špecifikácie mohol poškodiť, nepracoval by spoľahlivo v celom spektre zaťaženia.**

Poznámka č.2: Motory, ktoré majú doporučený ošetrovací interval QG2 a QG1 sú vlastne identické motory, ktoré sa líšia len kódom riadiacej jednotky pre štandardný cyklus (15.000 km/ročná prehliadka), alebo LongLife cyklus (30.000 km/dvojročná prehliadka). Motory s ošetrovacím intervalom QG0 sú odlišné v technológii výroby (majú inú technológiu honovania valcov) a **nemožno ich** (QG0) **kódovať na cyklus Long.Life**, jedná sa o motory s inými motor-kódmi (napríklad: **AHF x ASV, AGR x ALH** a podobne).

Poznámka č.3: **Motory kódované na interval QG1 sa dajú prekódovať na QG2 a naopak. Motory s intervalom QG0 prekódovať NIE JE MOŽNÉ!**

Poznámka č.4: Motory vyrobené pre interval QG0 nemajú WIV (majú iné typy prístrojových dosiek) a technológia strojného opracovania motorov s intervalom QG0 je iné ako u motorov s intervalom QG2/QG1. Z tohoto dôvodu **sa nesmie v motoroch s intervalom QG0 používať** interval LongLife s príslušnými **MO špecifikácie SAE 5W-30; VW 503.xx/506.xx**, kde hrozí poškodenie stien valcov. **Teda i MO typu LongLife (SAE 0W-30; VW 503.xx/VW 506.xx) sa v motoroch s intervalom QG0 NESMÚ používať v žiadnom prípade, ANI OMYLOM, hrozí poškodenie motora!**

Poznámka č.5: **MO špecifikácie VW 507.00 je univerzálny MO pre všetky špecifikácie dieselových motorov VW.** Smie sa používať a dolievať do ktoréhokoľvek motoru VW typu TDi/SDi/TD/D, vrátane motorov PD a PPD i keď pre motory typu pumpa-dýza je najvhodnejšia špecifikácia VW 505.01. Špecifikácia VW 507.00 je vhodná pre štandardný interval i pre interval typu LongLife.

c. Vyhodnotenie kinematickej viskozity použitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30, PRED čistením, BEZ prípravku Motor-Fit.

Vzorka MO bola odobratá pred naliatím detergentného prípravku, nasatím cez otvor pre kontrolnú mierku, MO bol odobraný zo spodnej časti (najhlbšieho miesta) olejovej vane.
Jeho nameraná kinematická viskozita mala priemernú hodnotu **51,60** [s] / **24,38** [ºC].

Priemer hodnôt referenčnej vzorky č. 1 a 2. MO Castrol SLX a EDGE P; 5W/30		
	t [°C]	T [s]
priemer	23,48	66,17

MO použitý (pred čistením) Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.4) Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t =24,0ºC			I.
	t [°C]	T [s]	
priemer	24,38	51,60	

V porovnaní s priemerom referenčných vzoriek č.1 a 2, hodnotou **66,17** [s] / **23,48** [ºC], sa jedná o pokles kinematickej viskozity MO. Tolerancia v ktorej by sa mal MO v prevádzke pohybovať je hodnota **±20%** od priemeru referenčných vzoriek, to je **±13,234** [s]/23,48 [ºC]. Čiže meraná vzorka MO by sa mala pohybovať v rozmedzí **<52,936;79,404>**[s]/23,48 [ºC]. Priemerná hodnota meranej vzorky použitého MO Castrol SLX Profesional Powerflow 5W-30 je **51,60** [s] / **24,38** [ºC]. Keď zoberiem v úvahu rozdiel v teplotách MO počas meraní, konštatujem, že použitý MO Castrol SLX Profesional Powerflow 5W-30 sa nachádza na spodnej hranici použiteľnosti MO v MS motora (<52,936;79,404>[s]/23,48 [ºC] <=> 51,60 [s] / 24,38 [ºC]).
Priemerná norma životnosti uvedeného typu MO Castrol SLX Profesional Powerflow 5W-30 je 30.000 km/3 roky a na motorovom oleji bolo najazdené 6.903 km, pri stave tachometra 37.243 km, je zrejmé, že sa jedná o značné zníženie kinematickej viskozity vplyvom nespálených uhľovodíkov (HC), čo je typické pre prevádzku typu go-stop-mestská prevádzka. Motor pracoval v tomto type prevádzky cca. 90% zo 6.903 km (Firma Volkswagen v servisnej dokumentácii uvádza: vozidlá používajúce MO SAE 5W-30; VW 507.00 majú normu životnosti MO pri QG1 30.000 km, no pokiaľ sa jedná o mestskú prevádzku, tak je nutné skrátiť výmenný interval MO na 7.500 km).
Pretože som v motorovom oleji nezistil nadlimitné príznaky sulfatačných a nitratačných procesov, ktoré spôsobuje voda, alebo príznaky vypadávania aditív zo základového oleja vplyvom ethylénglykolu, vykonal som pre doplnenie informácií o použiteľnosti meraného MO doplnkové skúšky, ktoré mali dopomôcť v orientácii pre použiteľnosť MO.

Použitý motorový olej-pred čistením, Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30:
<u>je na hranici</u> VYHOVUJÚCEJ oblasti tekutosti !

<u>Doplnková skúška na celkové znečistenie :</u>

Použitý (pred čistením) MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t=24,0ºC	t [°C]	I. I [µA]	Rozdiel I [µA]
priemer	24	98,00	27,750

Referenčný MO Castrol SLX	t [°C]	I [µA]
priemer	25	70,250

Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA. Priemerná hodnota rozdielu vodivosti v µA u použitého MO-pred čistením Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 <u>je 27,75 µA.</u>
Z pohľadu tejto skúšky je MO : **mierne znečistený - VYHOVUJE.**
<u>Doplnková skúška na obsah vody a paliva :</u>
Prevádzkový limit je max. 0,5%. Meranie prskacím testom preukázalo % objemu vody 0,2 až 0,5%. MO : **VYHOVUJE**.
<u>Doplnková skúška na stupeň znečistenia (kvapková skúška na separačnom filtri):</u>
Stupeň znečistenia separačného filtra a detergentno-disperzné vlastnosti boli porovnané s porovnávacím vzorom a klasifikované stupňom č. 2 a 3**, mierne znečistenie**. MO: **VYHOVUJE**.
<u>Doplnková skúška na obsah látok nerozpustných v *n*-Hexane (separačná membrána):</u>
Prevádzkový limit: nevyhovuje nad 0,70 [g]. Dve skúšky stupňa znečistenia na látky nerozpustné v *n*-Hexane na separačných membránach boli porovnané s porovnávacím vzorom a klasifikované stupňom č. 3 a 4, **stredné až veľké, hraničné znečistenie**. MO: **VYHOVUJE**.

Vzhľadom k výsledkom hlavnej skúšky na kinematickú viskozitu, ako i výsledkom z doplnkových skúšok konštatujem, že MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30, PRED čistením, BEZ prípravku Motor-Fit **je na hranici VYHOVUJÚCEJ oblasti tekutosti**. V prípade hodnotenia na použiteľnosť v MS motora, bol by záver: Ponechať v MS motora a opätovnú skúšku vykonať po najazdení cca. 1.000 až 1.500 km.

d. Vyhodnotenie kinematickej viskozity použitého MO Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30, PO čistení, S prípravkom Motor-Fit.

Vzorka MO bola odobratá po vypustení z MS motora po vykonanej technológii čistenia. Jeho nameraná kinematická viskozita mala priemernú hodnotu **31,68** [s] / **25,68** [ºC].

Priemer hodnôt referenčnej vzorky č. 1 a 2. MO Castrol SLX a EDGE P; 5W/30			0.
	t [°C]	T [s]	
priemer	23,48	66,17	

MO použitý (PRED čistením) Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.4) Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t =24,0ºC			I.
	t [°C]	T [s]	
priemer	24,38	51,60	

Použitý (PO čistení) MO Castrol SLX 5W/30, S Motor-Fitom (meranie č.5) Meraný dňa: 21.05.2012 / teplota okolia t = 24,6ºC			II.
	t [°C]	T [s]	
priemer	25,98	31,68	

V porovnaní s priemerom referenčných vzoriek č.1 a 2, hodnotou **66,17** [s] / **23,48** [ºC] a použitým MO pred čistením (bez prípravku Motor-Fit), hodnotou **51,60** [s] / **24,38** [ºC] sa jedná o ďalší pokles kinematickej viskozity MO na hodnotu **31,68** [s] / **25,68** [ºC], čo je mimo rozpätie **±20%, rozpätie pre použiteľnosť MO v MS motora,** (66,17"- 31,68" = 34,49": 0,6617 = 54,123 %!!), POKLES KINEMATICKEJ VISKOZITY motorového oleja Castrol SLX Professional Powerflow 5W-30, **PO čistení, S prípravkom Motor-Fit bol o 54,123 % !!** Je pochopiteľné, že **tlaky motorového oleja v MS motora** adekvátne **poklesnú**. Z tohto dôvodu **NEODPORÚČAM jazdiť s vozidlom a zároveň mať v MS motorový olej spolu s prípravkom Motor-Fit** a takto zároveň čistiť MS motora. **Čistenie zásadne vykonávať za stojaceho vozidla s naštartovaným motorom na voľnobehu s ustálenými otáčkami, cca. 15 až 20 minút.**

Motorový olej s prípravkom motor-Fit **NIE JE VHODNÝ NA JAZDU S VOZIDLOM POČAS ČISTENIA** vnútorného motora - **NEVYHOVUJE !**

Doplnková skúška na celkové znečistenie :

Referenčný MO Castrol SLX	t [°C]	I [µA]
priemer	25	70,250

Použitý (PRED čistením) MO Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t=24,0ºC	t [°C]	I [µA]	I.
priemer	24	98,00	

Použitý (PO čistení) MO Castrol SLX 5W/30, S Motor-Fitom (meranie č.5) Meraný dňa: 21.05.2012 / teplota okolia t = 24,6ºC			II.
	t [°C]	I [µA]	
priemer	25,98	31,68	

Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA.
Priemerná hodnota rozdielu vodivosti v µA u použitého MO-PO čisteni Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W-30 s prípravkom Motor-Fit je 38,57 µA (70,250-31,68) v porovnaní s referenčnou vzorkou 70,250 µA a v porovnaní s použitým MO Castrol SLX bez prípravku Motor-Fit 98 µA. Čo poukazuje na značnú schopnosť prípravku Motor-Fit neutralizovať kyslé kaly nachádzajúce sa v MO. Z pohľadu tejto skúšky MO : **VYHOVUJE.**

e. Vyhodnotenie kinematickej viskozity MO po 1.preplachu, MO Castrol Magnatec SAE 15W-40.

Vzorka bola odobratá po vypustení z MS motora po prepláchnutí **1 litrom MO** Castrol Magnatec SAE 15W-40. Jeho nameraná kinematická viskozita mala priemernú hodnotu **48,92** [s] / **25,34** [ºC]. V porovnaní s priemerom referenčných vzoriek č.1 a 2, hodnotou **66,17** [s] / **23,48** [ºC] je kinematická viskozita MO nižšia s hodnotu **48,92** [s] / **25,34** [ºC], ale zároveň dochádza

k zvyšovaniu viskozity vplyvom prepláchnutia MS motora viskózneším MO o 2 stupne (MO plnený v MS motora 5W-30; preplach vykonaný MO 15W/40). Preplach je nutný vzhľadom na konštrukčné riešenie motora VW, kde po vypustení MO zostáva v MS cca. 1 liter - v sústave, hlavne v oblasti vymedzenia tolerancie vôle ventilov (TDi; 1968,0 cm^3; 103,0 kW / 4.200 ot./min.; palivo-NM).

Priemer hodnôt referenčnej vzorky č. 1 a 2. MO Castrol SLX a EDGE P; 5W/30			0.
	t [°C]	T [s]	
priemer	23,48	66,17	

MO použitý (PRED čistením) Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.4) Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t =24,0ºC			I.
	t [°C]	T [s]	
priemer	24,38	51,60	

Použitý (PO čistení) MO Castrol SLX 5W/30, S Motor-Fitom (meranie č.5) Meraný dňa: 21.05.2012 / teplota okolia t = 24,6ºC			II.
	t [°C]	I [µA]	
priemer	25,98	31,68	

MO Castrol Magnatec 15W/40, (PO 1. preplachu) (meranie č.6) Meraný dňa: 22.05.2012 / teplota okolia t = 24,7ºC			III.
	t [°C]	I [µA]	
priemer	**25,34**	**48,92**	

I cez to všetko kinematická viskozita MO, ktorá bola v MS motora, nedosahovala parametre potrebné pre použiteľnosť **±20%.**

V porovnaní s priemerom referenčných vzoriek č.1 a 2, hodnotou **66,17** [s] / **23,48** [ºC] je hodnota MO po 1. preplachu **48,92** [s] / **25,34** [ºC], (66,17"- 48,92" = 17,25": 0,6617 = 26,069%), čiže **pokles kinematickej viskozity oproti priemeru referenčných voriek je o 26,06 %. Avšak oproti MO s prípravkom Motor-Fit** (kde kinematická viskozita klesla až o 54,123%; 31,68 [s]/23,38 [ºC]) **kinematická viskozita stúpla o 28,054 %. Stále je však pod hranicou ±20% o 8,054% (ø 66,17 [s]/23,48[ºC] <52,936;79,404>[s] /23,48 [ºC]). Z tohoto dôvodu je nutné vykonať 2. preplach 1 litrom MO, bízkym špecifikácii doporučeným pre MS motora.**

Motorový olej v mazacej sústave motora **EŠTE NIE JE VHODNÝ NA POUŽITIE V PREVÁDZKE !**

Doplnková skúška na celkové znečistenie :

Referenčný MO Castrol SLX	t [°C]	I [µA]
priemer	25	70,250

MO v MS motora po 1. preplachu MO Castrol Magnatec 15W/40	t [°C]	I [µA]	Rozdiel I [µA]
	III.		
priemer	**24,7**	**100,75**	**30,500**

Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA. Priemerná hodnota rozdielu vodivosti v µA u MO- po 1. preplachu MO Castrol Magnatec 15W-40 je 30,5 µA.

Z pohľadu tejto skúšky je MO : **VYHOVUJE.**

f. Vyhodnotenie kinematickej viskozity MO po 2.preplachu, Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30.

Vzorka bola odobratá po vypustení z MS motora po prepláchnutí **1 litrom** MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30. Jeho nameraná kinematická viskozita mala priemernú hodnotu **54,76** [s] / **26,12** [ºC]. Preplach bol vykonaný špecifikáciou MO v takom prevedení, aby MO plnený do ďalšej prevádzky bol čo najmenej ovplyvnený MO s rozdielnou špecifikáciou (predtým Castrol Magnatec 15W-40) a zároveň, aby sa zvýšila viskozita po vykonaných preplachoch MS motora. V porovnaní s priemerom referenčných vzoriek č.1 a 2, hodnotou **66,17** [s] / **23,48** [ºC] je kinematická viskozita

MO síce nižšia s hodnotu 54,76 [s] / 26,12 [ºC], ale zároveň dochádza k ďalšiemu postupnému zvyšovaniu výslednej viskozity vplyvom 1. a 2. prepláchnutia MS motora.

V porovnaní s priemerom referenčných vzoriek č.1 a 2, hodnotou 66,17 [s] / 23,48 [ºC] je hodnota MO po 2. preplachu **54,76** [s] / 26,12 [ºC], (66,17"- 54,76" = 11,41": 0,6617 = 17,243%), **čiže o 17,243% nižšou kinematickou viskozitou ako STRED relevantných vzoriek a hodnotou 54,76 [s] /26,12 [ºC] sa kinematická viskozita oproti priemeru referenčných vzoriek dostala**

do prevádzkového rozpätia ±20% (priemer referenčných vzoriek 66,17 [s] /23,48[ºC] <52,936;79,404>[s] /23,48 [ºC]). No stále nedosahuje strednú hodnotu ako u nového nepoužitého MO.

Priemer hodnôt referenčnej vzorky č. 1 a 2. MO Castrol SLX a EDGE P; 5W/30			0.
	t [°C]	T [s]	
priemer	23,48	66,17	

MO použitý (PRED čistením) Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.4) Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t =24,0ºC			I.
	t [°C]	T [s]	
priemer	24,38	51,60	

Použitý (PO čistení) MO Castrol SLX 5W/30, S Motor-Fitom (meranie č.5) Meraný dňa: 21.05.2012 / teplota okolia t = 24,6ºC			II.
priemer	25,98	31,68	

MO Castrol Magnatec 15W/40, (PO 1. preplachu) (meranie č.6) Meraný dňa: 22.05.2012 / teplota okolia t = 24,7ºC			III.
priemer	25,34	48,92	

MO Castrol EDGE Profesional 5W/30, (PO 2. preplachu) (meranie č.7) Meraný dňa: 22.06.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC			IV.
P.č.	t [°C]	T [s]	
priemer	26,12	54,76	

Motorový olej v mazacej sústave motora **<u>UŽ JE</u> VHODNÝ NA POUŽITIE V PREVÁDZKE !**

<u>Doplnková skúška na celkové znečistenie :</u>

Priemer obidvoch referenčných vzoriek (č.1 a č.2)		t [°C]	I [µA]
Priemer	0.	23,25	78,125

MO v MS motora po 2. preplachu MO Castrol EDGE 5W/30	IV.	t [°C]	I [µA]	Rozdiel I [µA]
Porovnanie s ø referenčných MO SLX a EDGE				
priemer		25,0	99	20,875

Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA. Priemerná hodnota rozdielu vodivosti v µA u MO- po 2. preplachu MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30, <u>je 20,87 µA.</u>
Z pohľadu tejto skúšky MO : **VYHOVUJE.**

g. <u>Vyhodnotenie kinematickej viskozity NOVÉHO MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30 zostávajúceho v MS motora po čistení a vykonaných preplachoch.</u>

Vzorka MO bola odobratá po ubehnutí vozidla Golf VI 2.0 TDi 4 Motion cca. 4 km, nasatím cez otvor pre kontrolnú mierku. MO bol odobraný zo spodnej časti (najhlbšieho miesta) olejovej vane. Do mazacej sústavy motora bol naplnený MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30 o objeme 4 litre. Jeho nameraná kinematická viskozita po ubehnutí 4 km mala priemernú hodnotu **59,86** [s] / **25,02** [ºC]. V porovnaní s priemerom referenčných vzoriek č.1 a 2, hodnotou **66,17** [s] / **23,48** [ºC] je kinematická viskozita s hodnotu **59,86** [s] / **25,02** [ºC] nižšia, ako stred priemeru obidvoch referenčných vzoriek nového MO. Na druhej strane, bola teplota meranej vzorky MO plneného do MS motora o 1,54 [ºC] vyššia.
Percentuálne porovnanie je nasledujúce:
Priemer kinematickej viskozity referenčných vzoriek č.1 a 2 má hodnotu 66,17 [s] / 23,48 [ºC], priemerná hodnota MO zostávajúceho v MS motora po 4 km prevádzky je 59,86 [s] / 25,02 [ºC], (66,17"- 59,86" = 6,31": 0,6617 = 9,536%), **čiže o 9,536% nižšou kinematickou viskozitou ako STRED relevantných vzoriek a hodnotou 59,86 [s] /25,02 [ºC] je kinematická viskozita oproti priemeru referenčných vzoriek v prevádzkovom rozpätí ±20% (priemer referenčných vzoriek 66,17 [s] /23,48[ºC] <52,936;79,404>[s] /23,48 [ºC]). Pokiaľ by mali vzorky rovnakú teplotu, ich stredné hodnoty kinematických viskozít by sa k sebe blížili.**

Priemer hodnôt referenčnej vzorky č. 1 a 2. MO Castrol SLX a EDGE P; 5W/30			MO použitý (PRED čistením) Castrol SLX Profesionál Powerflov 5W/30 (meranie č.4) Meraný dňa: 15.05.2012 / teplota okolia t =24,0ºC		
0.	t [°C]	T [s]		t [°C]	T [s]
priemer	23,48	66,17	priemer	24,38	51,60
Použitý (PO čistení) MO Castrol SLX 5W/30, S Motor-Fitom (meranie č.5) Meraný dňa: 21.05.2012 / teplota okolia t = 24,6ºC		II.	MO Castrol Magnatec 15W/40, (PO 1. preplachu) (meranie č.6) Meraný dňa: 22.05.2012 / teplota okolia t = 24,7ºC		III.
priemer	25,98	31,68	priemer	25,34	48,92
MO Castrol EDGE 5W/30, (PO 2. preplachu) (meranie č.7) Meraný dňa: 22.06.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC		IV.	NOVÝ (zostávajúci v mazacej sústave motora pre ďalšiu prevádzku) (meranie č.8) MO Castrol EDGE Profesionál LongLife 5W/30 Meraný dňa: 22.06.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC		V.
priemer	26,12	54,76	priemer	25,02	59,86

Motorový olej v mazacej sústave motora **VYHOVUJE NA POUŽITIE V PREVÁDZKE.**

Doplnková skúška na celkové znečistenie :

Priemer obidvoch referenčných vzoriek (č.1 a č.2) 0.	t [°C]	I [µA]
1.	23,25	78,5
2.		78,0
3.		78,0
4.		78,0
Priemer		78,125

NOVÝ (zostávajúci v mazacej sústave motora pre ďalšiu prevádzku) (meranie č.8) MO Castrol EDGE Profesionál LongLife 5W/30 Meraný dňa: 22.06.2012 / teplota okolia t = 25,0ºC	t [°C]	I [µA]	V. Rozdiel I [µA]
Porovnanie s ø referenčných MO SLX a EDGE			
1.	25	95	16,5
2.		96	18
3.		95	17
4.		96	18
priemer		95,5	17,375

Horná prípustná hranica celkového znečistenia je 65 µA. Priemerná hodnota rozdielu vodivosti v µA u MO - po 2. preplachu MO Castrol EDGE Profesional LongLife III 5W-30, je 17,37 µA.

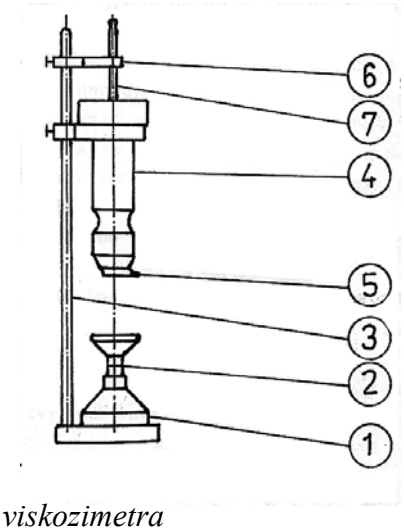
Z pohľadu tejto skúšky MO : **VYHOVUJE.**

ZHRNUTIE ZÁVERU.

Detergentný prípravok Motor-Fit je prípravok na čistenie tzv. vnútorného motora, aplikuje sa do MS motora tesne pred vypustením MO pred výmenou za nový MO. Dĺžka jeho aplikácie je 15 až 20 minút. **JEHO ČISTIACE ÚČINKY SÚ VEĽMI DOBRÉ.** Vzhľadom k tomu, že pri jeho aplikácii **DOCHÁDZA K SILNÉMU STEKUTENIU MO V MS MOTORA (v konkrétnom prípade o 54,123 % !!)**, čo preukázali horeuvedené merania kinematickej viskozity, je dôležité **ABY SA S VOZIDLOM počas aplikácie Motor-fitu NEJAZDILO, aby VOZIDLO STÁLO S NAŠTARTOVANÝM MOTOROM NA VOĽNOBEHU** (cca.850 až 1.000 ot./min.). U vozidiel, **ktoré majú konštrukčné riešenie ovládania ventilov cez hydraulické vymedzenie tolerancií ovládacieho ústrojenstva ovládaného MO je nutné vykonať viacnásobný preplach MS motora**, pretože v MS motora zostáva cca. 1 liter MO, ktorý sa nedá vypustiť. **Preplach je dôležitý, aby sa kinematická viskozita MO, nového zostávajúceho pre ďalšiu prevádzku, zásadne nelíšila od nového nepoužitreho MO** (± 7%)**, za rovnakej teploty meraných vzoriek!** Každý preplach vykonávať po dobu cca. 5 minút. Aplikácia Motor-Fitu sa odporúča každých 30.000 až 40.000 km. Udržiavanie čistoty vnútorných častí motora (oblasť krúžkov, ventilov, vstrekovačov, ... všetkých vnútorných kinematických-kontaktných častí ...) má za následok znižovanie spotreby paliva, predlžovanie životnosti motora a udržanie celkovej veľmi dobrej kondície motora (P; M_k).

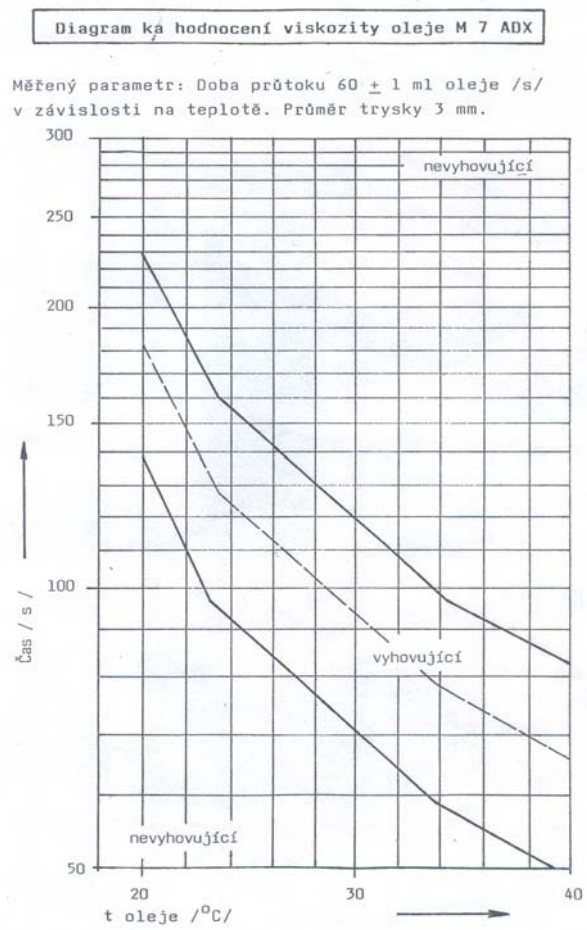
CERTIFIKOVANÝ TRIBOTECHNIK II L 007/2011 SLOVENSKO

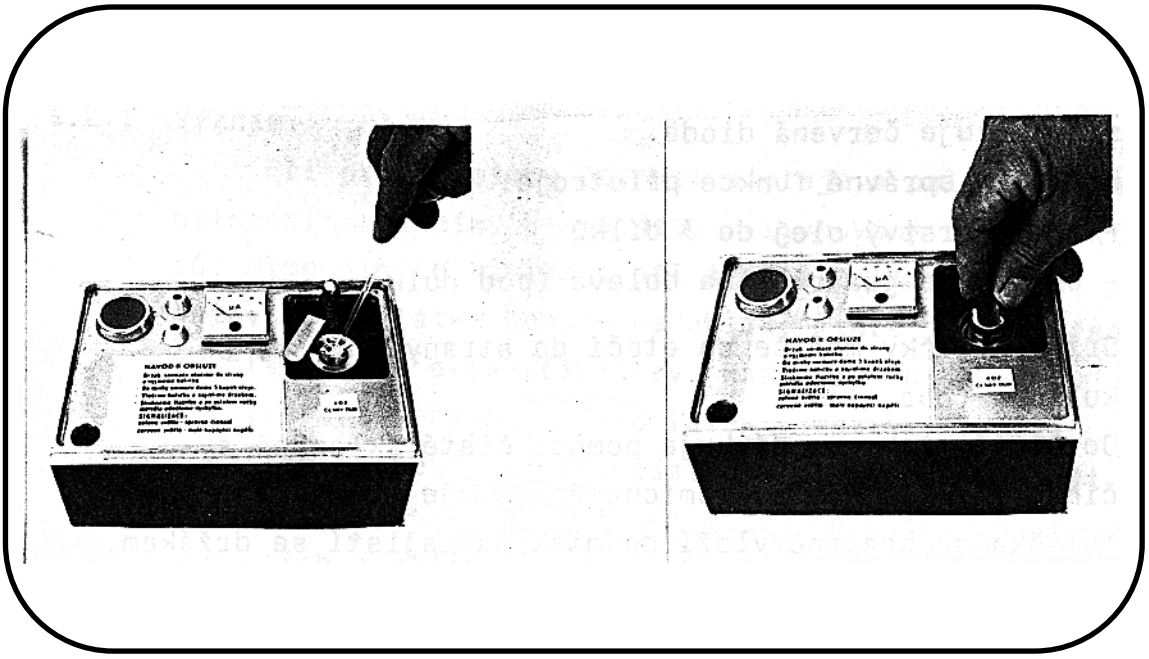
Miroslav Maršt.



Obr.:*Schéma viskozimetra*

1 - Nádobka s ryskou 60 ml
2 - Značka
3 - Stojan
5 - Záver dýzy
6 - Svorka teplomera
7 - Teplomer





6.2.4 Vyhodnocení, mezní hodnoty.

Vyhodnocení se provede odečtením počtu dílků na stupnici měřicího přístroje.

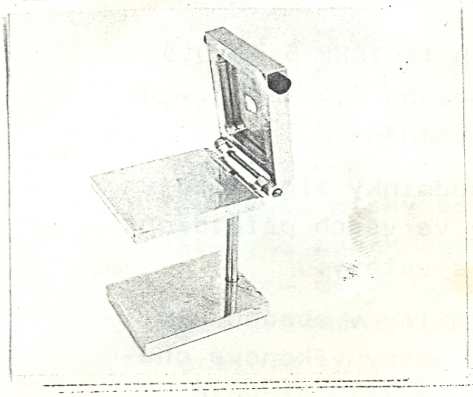
Mezní hodnoty dílků jsou určeny v tabulce. Olej, který vykazuje počet dílků vyšší než je hodnota mezní, je pro další provoz nevyhovující a olejová náplň musí být vyměněna.

Druh oleje	Mezní počet dílků
MT-16p	70
M-16 ICHP 3	70
M6 AD	75
M6 ADS II	95
M7 ADX	65

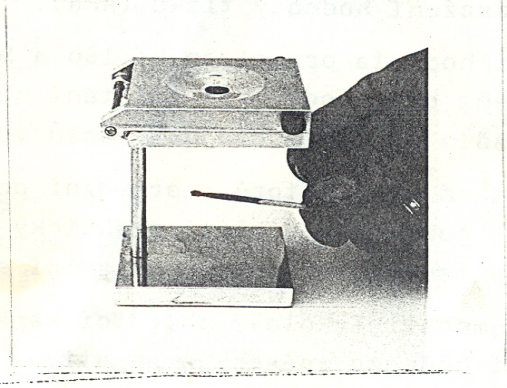
Úroveň výsledků měření je zpravidla v relaci s výsledky měření obsahu látek nerozpustných v hexanu a testem na znečištění oleje (kapková zkouška na chromatografickém papíru).

Pomůcka pro vyhodnocení zkoušky na přítomnost vody v oleji - "prskací test"

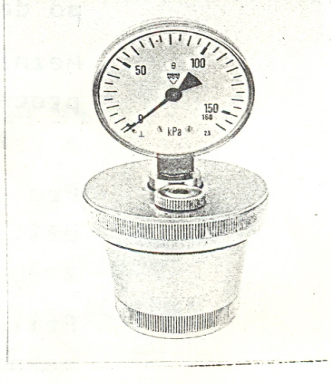
Vizuální znaky	sluchové vjemy	obsah vody
olej beze změny žádné pěnění, jen lehký dým	bez jakýchkoliv projevů	bez vody, 0,1 % vody
vznik drobných bublinek o průměru asi 1 mm po dobu asi 3 s, nepění	bez jakýchkoliv projevů	0,2 % vody
vyvíjí se shluk drobných bublinek do 2 mm s možností tvoření větších bublinek do průměru 5mm	slabý praskot 2 - 4x během zahřívání	0,5 % vody
rychlý vývoj bublinek se sklonem k mírnému pěnění, bublinky se shlukují do větších o průměru 5 mm	tvorbu pěny vždy provází praskot nižší úrovně	1,0 % vody
tvorba velmi četných bublinek provázená pěněním, drobné bublinky se spojují ve shluky o průměru 10 mm a velké bubliny	středně silný praskot	2,0 % vody
velmi silné pěnění ihned po nanesení oleje do misky, splývání bublinek do velkých bublin překrývajících okraj misky	velmi silný praskot	5,0 % vody



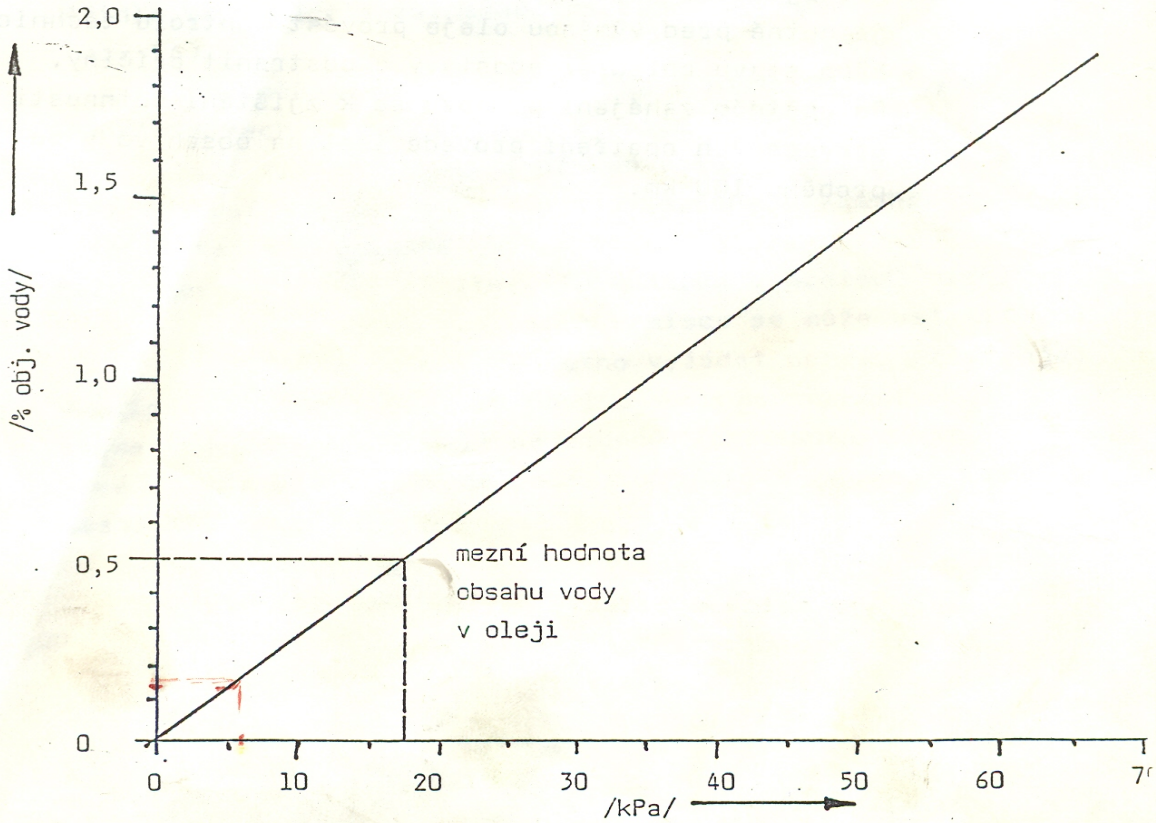
Obr. 17



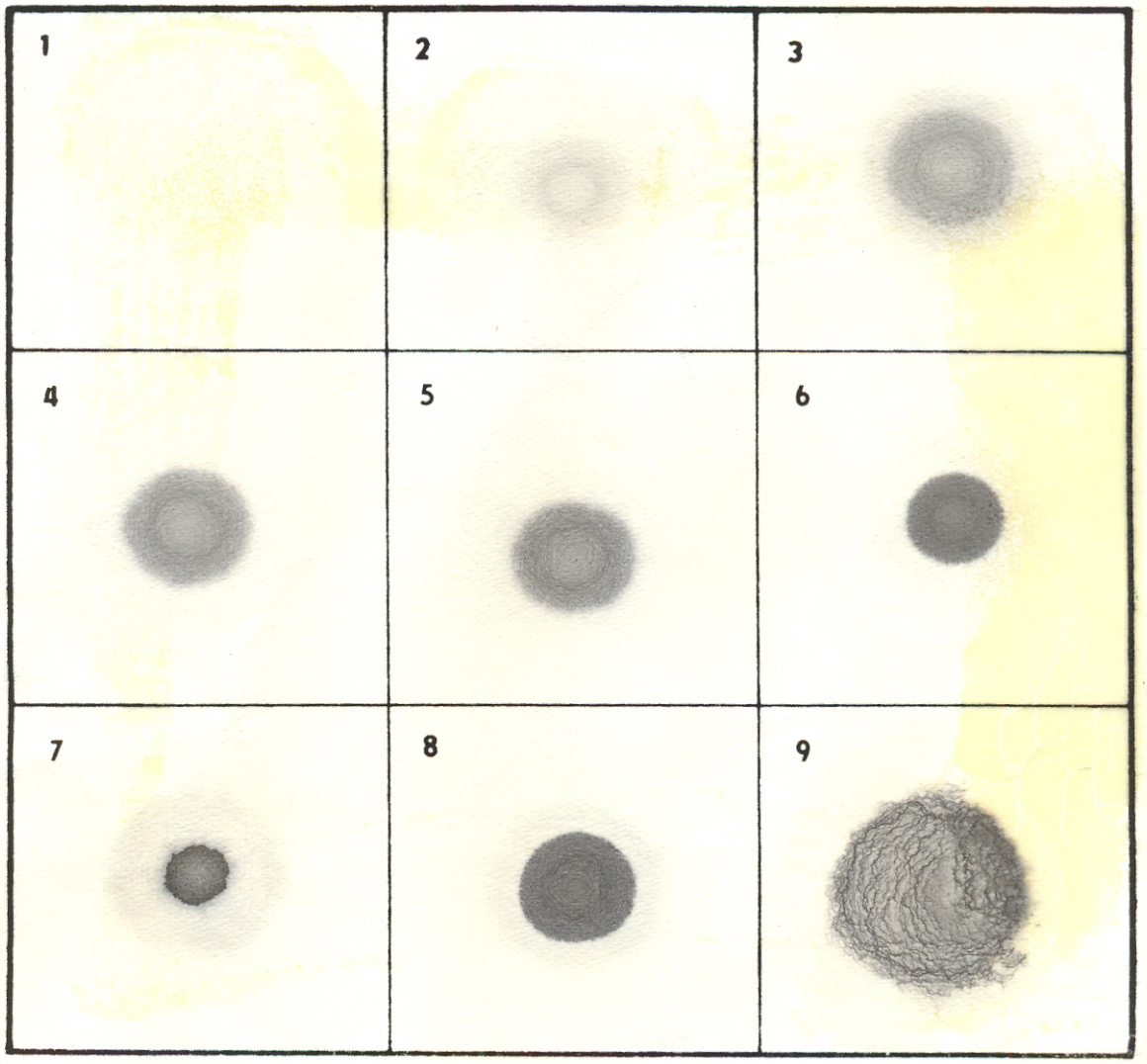
Obr. 18



Obr. 19

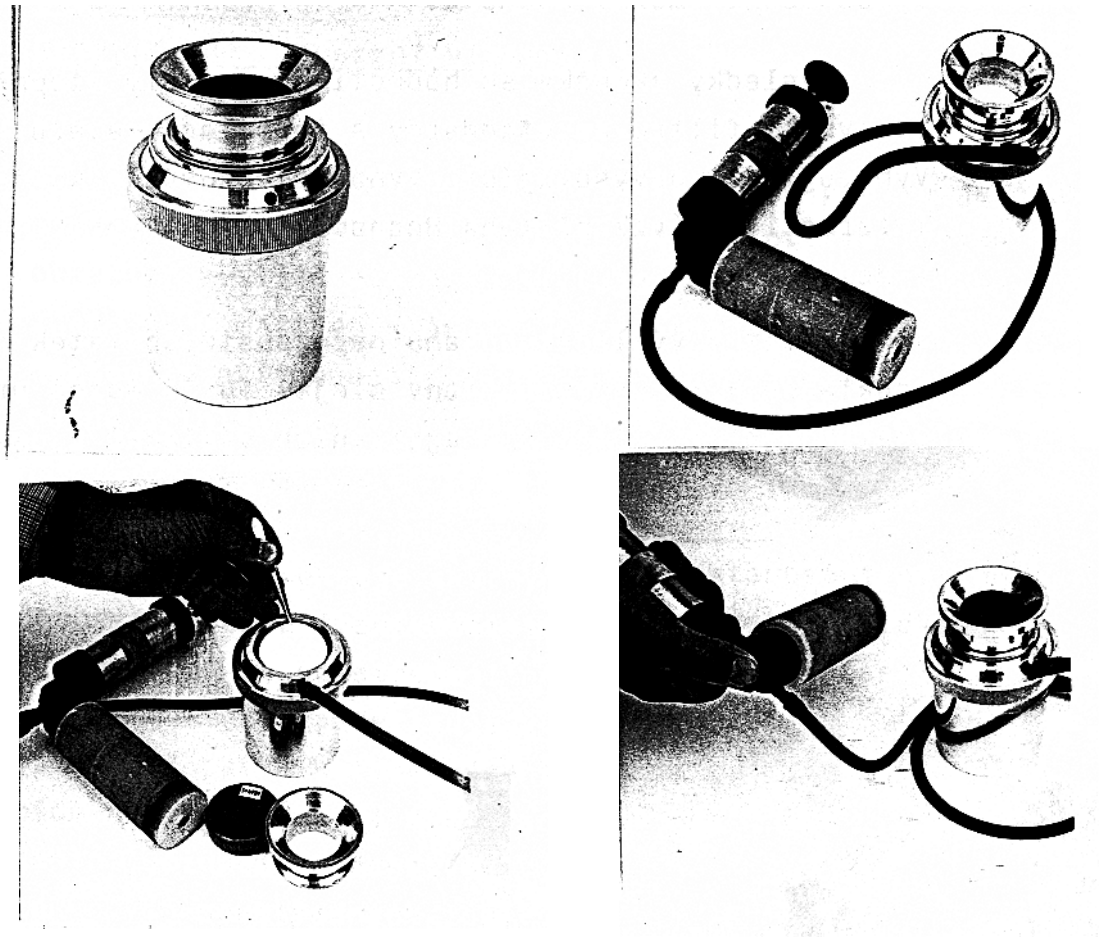


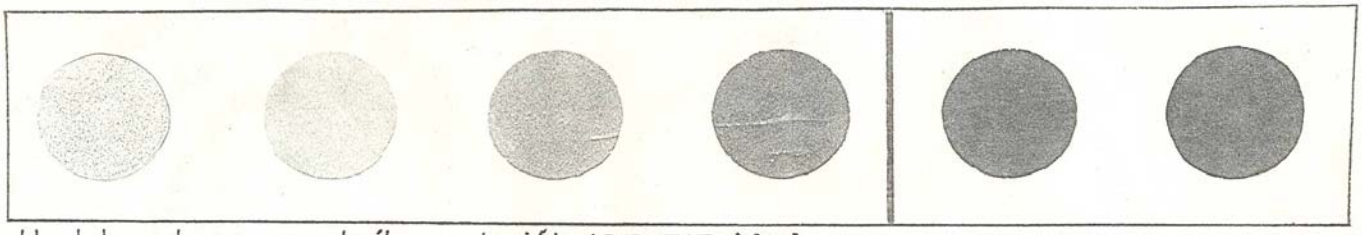
Obr. 20



Příloha
Vzorová stupnice pro hodnocení stupně znečištění

Obsah látok nerozpustných v n-Hexane **Príloha č.5**





Hustota netransparentního materiálu (DENZITA)-[D]
Hmotnost nečistot vzorku [g]

0-0,10	0,10-0,30	0,30-0,50	0,50 - 0,70	0,70 - 1,00	1,00 - 1,30
0 - 0,0003	0,0003 - 0,0008	0,0008 - 0,0016	0,0016 -0,0024	0,0024 - 0,0030	0,0030 <

Charakteristika porovnávacieho-referenčného MO **Príloha č.6**

Textová časť vyhľadaná na internete :
http://www.svetolejov.sk/index.php?route=product/product&path=1_11_25&product_id=578; www.castrol.sk

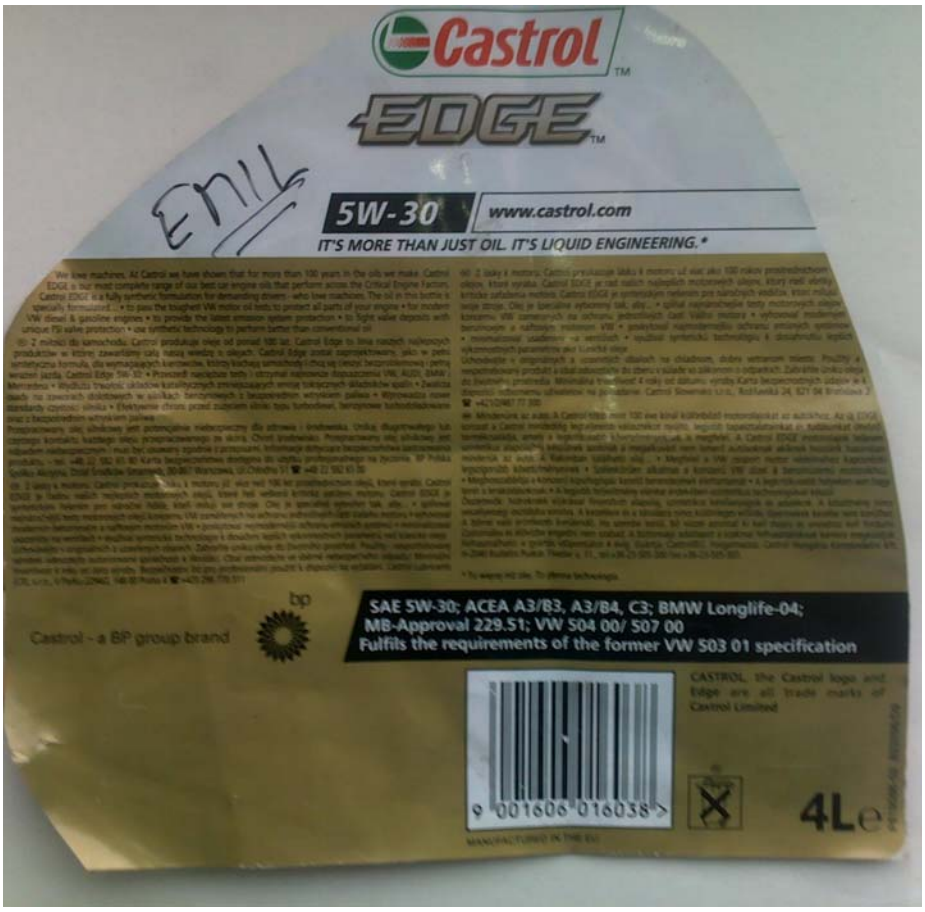
CASTROL EDGE PROFESSIONAL LLIII 5W-30

Starší názov je Castrol SLX Profesional LongLife III 5W-30
Bol vyvinutý v spolupráci s firmou Volkswagen pre generáciu najmodernejších motorov. Je vhodný pre naftové i pre benzínové motory, vrátane motorov s filtrami pevných častíc. Jeho technológia Clean Performance Technology™ predlžuje životnosť súčasných komplexných emisných systémov a pomáha znižovať škodlivé emisie do životného prostredia.

Spĺňa špecifikácie:
SAE 5W-30
ACEA C3
Porsche C30
VW 504 00/507 00

Castrol Edge Professional BMW LL04 5W-30

Castrol Edge Professional BMW LL04 5W-30 je syntetický motorový olej s Fluid Strenght Technology, ktorý bol vytvorený v spolupráci so spoločnosťou BMW pre najnovšie generácie motorov. Syntetické zloženie s technológiou Clean Performance Technology TM predlžuje životnosť súčasných komplexných emisných systémov a znižuje exhalácie škodlivých emisií. Spĺňa špecifikácie: SAE 5W-30; ACEA A3/B3, A3/B4, C3;
API SN/CF; BMW Longlife-04



Príloha č.7

Overenie spôsobilosti: Certifikačný orgán pre certifikáciu personálu v technickej diagnostike
http://www.atdsr.sk/Vzdelavanie%20COP.html
http://www.atdsr.sk/Certifikacia.html
http://www.atdsr.sk/tribo_cert_prac.html

COPTD

CERTIFICATION BODY FOR
CERTIFICATION OF PERSONNEL
IN TECHNICAL DIAGNOSTICS

SNAS
CERTIFIKÁCIA OSÔB
č.: O 007

COP TD, VIHORLATSKA 8, 949 01 NITRA
ACCREDITED BY SLOVAK NATIONAL ACCREDITATION SERVICE
under the number O 007 / 2003 in accordance with STN EN ISO/IEC 17024

CERTIFICATE

THIS IS TO CERTIFY THAT

Ing. Miroslav Marko, PhD.

Date of birth: 25th September 1954
Permanent address: : Lipová 521/3, Podbreziny, 031 04 Liptovský Mikuláš

IS QUALIFIED FOR ACTIVITIES IN TECHNICAL DIAGNOSTICS AS:

Tribotechnician II

TD Methods: Lubricant analysis
TD Objects: TTS, BGS, RMS

Validity of certificate until: 20th May 2016
Number certificate: L007 / 2011
Certification card Number: L007 / 2011

Symbols in according with COP-03-10 directive:

TD Methods :
LDA - Lubric.diagn.analys.
WDA – Wear debris analys.

TD Objects:
TTS – Torque transmission systems
BGS – Bearing guide systems
RMS – Reciprocal motion systems

Asociácia technických diagnostikov SR
certifikačný orgán pre certifikáciu personálu v technickej diagnostike

20. May 2011
Date of certification

Ing. Viera Peťková, PhD.
Head of Certification Body

Príloha č.8

Overenie spôsobilosti: Certifikačný orgán pre certifikáciu personálu v technickej diagnostike
http://www.atdsr.sk/Vzdelavanie%20COP.html
http://www.atdsr.sk/Certifikacia.html
http://www.atdsr.sk/tribo_cert_prac.html

CERTIFIKAČNÝ ORGÁN PERSONÁLU V TECHNICKEJ DIAGNOSTIKE

CERTIFIKAČNÝ PREUKAZ

SNAS CERTIFIKÁCIA OSÔB č.: O 007

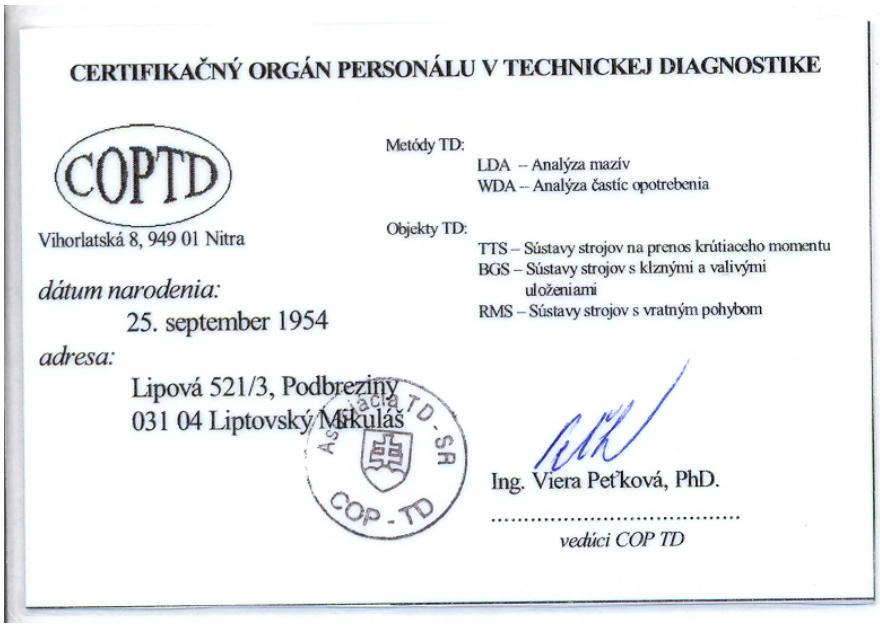
Číslo preukazu: L007 / 2010

Ing. Miroslav Marko, PhD.

Certifikovaný ako tribotechnik

Kategória: *Kategória II.*
Metódy TD: *LDA*
Objekty TD: *TTS, BGS, RMS*

Dátum certifikácie: 20.05.2011 *Platnosť preukazu do: 20.05.2016*



CERTIFIKAČNÝ ORGÁN PERSONÁLU V TECHNICKEJ DIAGNOSTIKE

COPTD

Vihorlatská 8, 949 01 Nitra

dátum narodenia:
25. september 1954

adresa:
Lipová 521/3, Podbreziny
031 04 Liptovský Mikuláš

Metódy TD:
LDA – Analýza mazív
WDA – Analýza častíc opotrebenia

Objekty TD:
TTS – Sústavy strojov na prenos krútiaceho momentu
BGS – Sústavy strojov s klznými a valivými uloženiami
RMS – Sústavy strojov s vratným pohybom

Ing. Viera Peťková, PhD.
.....
vedúci COP TD