

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis

© BSN 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN

Email: dokinfo@bsn.go.id

www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	3
4 Spesifikasi mutu minyak lumas	5
5 Persyaratan mutu	9
6 Penggolongan kategori minyak lumas dasar	36
7 Pengambilan sampel	36
8 Penandaan	36
Lampiran A (informatif) Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja	37
Lampiran B (informatif) Daftar singkatan	40
Bibliografi	41
Tabel 1 – Karakteristik fisika kimia yang dipersyaratkan untuk minyak lumas transmisi otomatis	6
Tabel 2 – Parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk minyak lumas transmisi otomatis	7
Tabel 3 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-II/IIID	9
Tabel 4 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-IIE	10
Tabel 5 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-III	11
Tabel 6 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-IIII	12
Tabel 7 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-VI	13
Tabel 8 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON®	14
Tabel 9 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON®-V	15
Tabel 10– Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON®-LV	16
Tabel 11– Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON® ULV	17
Tabel 12–Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja JASO 1A	18
Tabel 13–Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja JASO 1A-LV	19
Tabel 14– Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja CVTF Viskositas Rendah	20
Tabel 15 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja CVTF Viskositas Tinggi	20
Tabel 16– Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja DCTF	21
Tabel 17 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-II/IIID	22

Tabel 18 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-IIE	23
Tabel 19 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-III	24
Tabel 20 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-IIIH	25
Tabel 21 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-VI	26
Tabel 22 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja MERCON®	27
Tabel 23 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja MERCON® V	28
Tabel 24 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja MERCON® LV	29
Tabel 25 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja MERCON®ULV	31
Tabel 26 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja JASO 1A	33
Tabel 27 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja JASO 1A – LV	33
Tabel 28 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja CVTF	34
Tabel 29 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DCTF	35
Tabel 30 - Kategori minyak lumas dasar	36
Tabel A .1 – Makna karakteristik fisika kimia minyak lumas transmisi otomatis	37

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7069-7:2021 dengan judul *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis* merupakan revisi dari SNI 7069-7:2017, *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis*. Revisi dilakukan dalam rangka mengikuti dan memenuhi perkembangan teknologi yang mengakibatkan perubahan spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7069-7:2021 dengan judul *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis* merupakan bagian dari serangkaian SNI pelumas yang terdiri dari 18 judul yaitu :

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 1: Minyak lumas motor bensin 4 (empat) langkah kendaraan bermotor

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 2: Minyak lumas motor bensin 4 (empat) langkah sepeda motor

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 3: Minyak lumas motor bensin 2 (dua) langkah dengan pendingin udara

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 4: Minyak lumas motor bensin 2 (dua) langkah dengan pendingin air

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas – Bagian 5: Minyak lumas motor diesel putaran tinggi

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 6: Minyak lumas roda gigi transmisi manual dan gardan

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 8: Gemuk pelumas kendaraan bermotor

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 9: Minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 10: Minyak lumas roda gigi industri tertutup

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 11: Minyak lumas motor diesel putaran sedang

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 12: Minyak lumas motor diesel putaran rendah

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 13: Minyak lumas motor gas stasioner

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 14: Minyak lumas turbin

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 15: Gemuk lumas industri

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 16: Minyak lumas kompresor udara

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 17: Minyak lumas transformator (telah direvisi menjadi standar dengan nomor SNI baru)

Klasifikasi dan spesifikasi - Pelumas - Bagian 18: Minyak lumas sirkulasi

Standar ini disusun untuk mendapatkan kepastian mutu minyak lumas yang diproduksi, diimpor dan dipasarkan dalam rangka melindungi kepentingan konsumen, produsen dan distributor/importir serta menciptakan iklim usaha yang sehat.

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk minyak lumas transmisi otomatis.

Perubahan pada SNI ini meliputi penambahan spesifikasi untuk:

1. Automatic Transmission Fluid (ATF): MERCON®-V, MERCON®-LV, MERCON®-ULV, JASO 1A dan JASO 1A LV;
2. Continuous Variable Transmission Fluid (CVTF);
3. Dual Clutch Transmission Fluid (DCTF).

Beberapa tabel untuk spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas dalam standar ini menggunakan bahasa Inggris dengan tujuan memudahkan penggunaan di lapangan.

SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam:

- a) Peraturan Kepala BSN No. 4 Tahun 2016 tentang Pedoman Penulisan Standar Nasional Indonesia.
- b) Peraturan BSN No. 12 tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Badan Standardisasi Nasional Nomor 1 Tahun 2018 tentang Pedoman Tata Cara Penomoran Standar Nasional Indonesia.

Standar ini disusun oleh oleh Komite Teknis 75-02 Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas dan telah dibahas beberapa kali pada rapat teknis dan telah dilaksanakan Forum Konsensus pada tanggal 16 Oktober 2020 di Jakarta yang dihadiri para *stakeholders* antara lain instansi Pemerintah terkait, Perguruan Tinggi/Profesional, Konsumen dan Produsen.

SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 31 Oktober 2020 sampai dengan tanggal 30 Desember 2020 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 7: Minyak lumas transmisi otomatis

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk minyak lumas transmisi otomatis.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/amandemennya).

ASTM D92, *Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester*

ASTM D95, *Standard Test Method for Water in Petroleum Products and Bituminous Materials by Distillation*

ASTM D97, *Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products*

ASTM D130, *Standard Test Method for Corrosiveness to Copper from Petroleum Products by Copper Strip Test*

ASTM D445, *Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity)*

ASTM D611, *Standard Test Methods for Aniline Point and Mixed Aniline Point of Petroleum Products and Hydrocarbon Solvents*

ASTM D808, *Standard Test Method for Chlorine in New and Used Petroleum Products (High Pressure Decomposition Device Method)*

ASTM D892, *Standard Test Method for Foaming Characteristics of Lubricating Oils*

ASTM D1500, *Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale)*

ASTM D2270, *Standard Practice for Calculating Viscosity Index from Kinematic Viscosity at 40 °C and 100 °C*

ASTM D2622, *Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by Wavelength Dispersive X ray Fluorescence Spectrometry*

ASTM D2983, *Standard Test Method for Low-Temperature Viscosity of Automatic Transmission Fluids, Hydraulic Fluids, and Lubricants using a Rotational Viscometer*

ASTM D3228, *Standard Test Method for Total Nitrogen in Lubricating Oils and Fuel Oils by Modified Kjeldahl Method*

ASTM D4047, *Standard Test Method for Phosphorus in Lubricating Oils and Additives by Quinoline Phosphomolybdate Method*

ASTM D4052, *Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter*

ASTM D4294, *Standard Test Method for Sulfur in Petroleum and Petroleum Products by Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry*

ASTM D4628, *Standard Test Method for Analysis of Barium, Calcium, Magnesium, and Zinc in Unused Lubricating Oils by Atomic Absorption Spectrometry*

ASTM D4629, *Standard Test Method for Trace Nitrogen in Liquid Hydrocarbons by Syringe/Inlet Oxidative Combustion and Chemiluminescence Detection*

ASTM D4683, *Standard Test Method for Measuring Viscosity of New and Used Engine Oils at High Shear Rate and High Temperature by Tapered Bearing Simulator Viscometer at 150°C*

ASTM D4741, *Standard Test Method for Measuring Viscosity at High Temperature and High Shear Rate by Tapered Plug Viscometer*

ASTM D4951, *Standard Test Method for Determination of Additive Elements in Lubricating Oils by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*

ASTM D5185, *Standard Test Method for Multielement Determination of Used and Unused Lubricating Oils and Base Oils by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES)*

ASTM D5293, *Standard Test Method for Apparent Viscosity of Engine Oils and Base Stocks Between -10 °C and -35 °C Using Cold-Cranking Simulator*

ASTM D5481, *Standard Test Method for Measuring Apparent Viscosity at High Temperature and High Shear Rate by Multicell Capillary Viscometer*

ASTM D5762, *Standard Test Method for Nitrogen in Liquid Hydrocarbons, Petroleum and Petroleum Products by Boat-Inlet Chemiluminescence*

ASTM D5800, *Standard Test Method for Evaporation Loss of Lubricating Oils by the Noack Method*

ASTM D6082, *Standard Test Method for High Temperature Foaming Characteristics of Lubricating Oils*

ASTM D6278, *Standard Test Method for Shear Stability of Polymer Containing Fluids Using European Diesel Injector Apparatus*

ASTM D6304, *Standard Test Method for Determination of Water in Petroleum Products, Lubricating Oils, and Additives by Coulometric Karl Fischer Titration*

ASTM D6481, *Standard Test Method for Determination of Phosphorus, Sulfur, Calcium, and Zinc in Lubrication Oils by Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectroscopy*

ASTM D7109, *Standard Test Method for Shear Stability of Polymer-Containing Fluids Using a European Diesel Injector Apparatus at 30 Cycles and 90 Cycles*

CEC L-14, *Standard Test Method for Shear Stability of Engine Oil*

CEC L-36 *The Measurement of Lubricants Dynamic Viscosity under High Shear Conditions (Ravenfield Vicsometer)*

CEC L-40, *Standard Test Method for Volatility Characteristic of Lubricating Oil*

CEC L-45, *Test Method determines the shear stability of polymer-containing lubricating oils by the Four-Ball tester using a tapered roller bearing*

ISO 2160, *Petroleum products — Corrosiveness to copper — Copper strip test*

ISO 2592, *Petroleum and related products — Determination of flash and fire points — Cleveland open cup method*

ISO 3016, *Petroleum and related products from natural or synthetic sources — Determination of pour point*

JIS K 2541, *Crude oil and petroleum products - Determination of sulfur content*

JIS K 2609, *Crude petroleum and petroleum products - Determination of nitrogen content*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

3.1

minyak lumas transmisi otomatis

pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi, minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transmisi otomatis

3.2

minyak lumas dasar mineral

salah satu bahan utama yang berasal dari hasil pengolahan minyak bumi yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

3.3

minyak lumas dasar sintetis

salah satu bahan utama yang berasal dari hasil reaksi kimia untuk menghasilkan senyawa dengan karakter terencana dan terukur yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

CATATAN Khusus untuk Grup III yang mempunyai kualitas sama dengan Grup IV, maka dinyatakan sebagai minyak lumas dasar sintetis.

3.4

minyak lumas transmisi otomatis mineral

pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi, minyak lumas dasar hasil daur ulang ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transmisi otomatis

3.5

minyak lumas transmisi otomatis semi sintetis

pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya termasuk bahan sintetis (minimum 20 % berat dari total minyak lumas dasar) ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transmisi otomatis

3.6

minyak lumas transmisi otomatis sintetis

pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan transmisi otomatis

3.7

mutu minyak lumas

kualitas minyak lumas yang dinyatakan dalam spesifikasi parameter unjuk kerja dan spesifikasi fisika kimia

3.8

viskositas

ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair

CATATAN Viskositas zat cair dibedakan dalam 2 (dua) jenis yaitu, viskositas kinematik dan viskositas dinamik.

3.9

viskositas kinematik

ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair oleh bobotnya sendiri dengan satuan *CentiStoke* (cSt)

3.10

viskositas dinamik

ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair oleh gaya dari luar dengan satuan *CentiPoise* (cP)

3.11

CentiPoise

ukuran viskositas dinamik suatu fluida

CATATAN Satu *CentiPoise* sama dengan 0,01 *Poise* atau dalam Sistem Internasional (SI) dinyatakan sebagai 1 *milliPascal-sec* (mPa-s).

3.12

CentiStoke

satuan ukuran viskositas kinematik suatu fluida

CATATAN Satu *CentiStoke* (cSt) sama dengan 0,01 *Stoke* atau dalam satuan Sistem Internasional (SI) dinyatakan sebagai 1 mm²/detik.

3.13

indeks viskositas

suatu bilangan empiris yang menunjukkan tingkatan nilai berdasarkan perubahan viskositas minyak lumpur pada perbedaan suhu yang diberikan

3.14

titik nyala

suatu keadaan uap jenuh yang dihasilkan dari laju penguapan terendah diatas permukaan minyak lumpur pada suhu tertentu dimana pada keadaan ini minyak lumpur telah mampu terbakar sesaat (menyala) oleh suatu sumber panas yang berada dalam lingkungan ini

3.15

viskositas Brookfield

viskositas semu dalam satuan cP yang didapatkan dengan mengukur torsi yang dibutuhkan untuk memutar *spindle* dengan kecepatan dan temperatur tertentu di dalam alat Brookfield viscometer menurut metode ASTM D2983

3.16

Cold Cracking Simulator (CCS)

viskometer jenis rotari yang digunakan untuk menguji *apparent viscosity* pada suhu rendah dari minyak lumpur motor dengan tingkat ganda

3.17

High Temperature High Shear Rate (HTHS)

ukuran viskositas dinamik di bawah kondisi suhu tinggi (150 °C) dengan kecepatan *shear* 10⁶s⁻¹

3.18

korosi bilah tembaga

suatu ukuran kualitatif sifat korosi produk minyak menurut standar dibawah kondisi suhu dan waktu yang ditentukan terhadap bilah tembaga

3.19**karakteristik fisika kimia**

sifat fisika kimia yang menunjukkan identitas minyak lumas yang diuji dengan metode ASTM dan/atau padanannya

3.20**spesifikasi karakteristik fisika kimia**

nilai batas minimum dan/atau maksimum dari karakteristik fisika kimia minyak lumas

3.21**parameter unjuk kerja**

jenis pengukuran unjuk kerja dari masing-masing metode uji unjuk kerja minyak lumas

3.22**spesifikasi parameter unjuk kerja**

nilai batas minimum dan/atau maksimum dari parameter unjuk kerja berdasarkan tingkat mutu uji unjuk kerja DEXRON®, MERCON®, JASO, CVTF dan DCTF

3.23**aniline point**

suhu terendah dimana volume yang sama dari anilin dan minyak lumas masih bercampur secara sempurna

3.24**stabilitas oksidasi**

ukuran ketahanan terhadap oksidasi yang menggambarkan umur pakai atau umur simpanminyak lumas

3.25**densitas (*density*)**

massa per satu satuan volume pada temperatur standar

4 Spesifikasi mutu minyak lumas**4.1 Umum**

Spesifikasi mutu minyak lumas transmisi otomatis menggunakan karakteristik fisika kimia termasuk viskositas dan parameter mutu unjuk kerja.

Batasan nilai karakteristik uji fisika kimia minyak lumas harus sesuai dengan tingkat unjuk kerja:

1. *Automatic Transmission Fluid* (ATF): DEXRON®-II/IID, DEXRON®-IIE, DEXRON®-III, DEXRON®-III H, DEXRON®-VI MERCON®, MERCON®-V, MERCON®-LV, MERCON®-ULV, JASO 1A dan JASO 1A LV;
2. *Continuous Variable Transmission Fluid* (CVTF);
3. *Dual Clutch Transmission Fluid* (DCTF).

Untuk mengetahui batasan nilai karakteristik fisika kimia minyak lumas transmisi otomatis harus diuji menggunakan metode uji yang ditetapkan yaitu ASTM atau standar padanannya yang terverifikasi.

CATATAN DEXRON® dan MERCON® adalah contoh spesifikasi yang sesuai dan tersedia secara umum di pasaran. Informasi ini diberikan untuk memudahkan penggunaan standar ini dan bukan merupakan keharusan atau rekomendasi oleh BSN untuk menggunakan spesifikasi ini.

4.2 Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja

Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja menurut tingkat unjuk kerja yaitu

1. *Automatic Transmission Fluid* (ATF): DEXRON®-II/IIID, DEXRON®-IIE, DEXRON®-III, DEXRON®-III H, DEXRON®-VI MERCON®, MERCON®-V, MERCON®-LV, MERCON®-ULV, JASO 1A dan JASO 1A LV,
2. *Continuous Variable Transmission Fluid* (CVTF),
3. *Dual Clutch Transmission Fluid* (DCTF),

yang dipersyaratkan untuk minyak lumas transmisi otomatis seperti dalam Tabel 1 dan 2 sedangkan informasi makna dari masing-masing karakteristik tersebut disajikan pada Lampiran A.

Tabel 1 – Karakteristik fisika kimia yang dipersyaratkan untuk minyak lumas transmisi otomatis

No.	Karakteristik	Satuan	Metode uji
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C	cSt	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas	-	ASTM D2270
3.	Densitas	g/cm ³	ASTM D4052
4.	Titik nyala, COC	°C	ASTM D92 ISO 2592
5.	Titik bakar, COC	°C	ASTM D92
6.	Titik tuang	°C	ASTM D97/ ASTM D5950/ ASTM D6749/ ISO 3016
7.	Sifat Penguapan, <i>Noack</i> , 2 jam, 150 °C	% massa	ASTM D5800 ¹⁾ / CEC L-40
8.	Sifat Penguapan, <i>Noack</i> , 1 jam, 200 °C		ASTM D5800 ²⁾
9.	Viskositas suhu rendah, CCS pada suhu -30 °C	cP	ASTM D5293
10.	Viskositas pada Temperatur dan <i>Shear</i> Tinggi (HTHS), 150 °C	cP	ASTM D4683/ ASTM D4741/ ASTM D5481/ CEC-L-36
11.	Viskositas Brookfield	cP	ASTM D2983
12.	Kadar Air	% vol	ASTM D95/ ASTM D6304
13.	Warna	-	ASTM D1500 Visual
14.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	ml	ASTM D892
15.	Sifat pembusaan suhu tinggi	ml	ASTM D6082
16.	Kandungan logam : Ca, Zn	% massa	ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/

			ASTM D5185/ ASTM D6481
17.	Kandungan phosphorus (P)	% massa	ASTM D4047/ ASTM D4951
18.	Kandungan sulfur (S)	% massa	ASTM D2622/ ASTM D4294/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ JIS K 2541
19.	Kandungan nitrogen (N)	% massa	ASTM D3228/ ASTM D4629/ ASTM D5762/ JIS K 2609
20.	Korosi bilah tembaga		ASTM D130 ISO 2160
21.	<i>Aniline Point</i>	°C	ASTM D611
22.	Stabilitas <i>shear</i> , 30 siklus, Viskositas kinematik pada 100 °C	cSt	ASTM D6278/ ASTM D7109/ CEC L-14
23.	Stabilitas <i>shear</i> , viskositas kinematik pada 100 °C: • setelah 20 jam • setelah 40 jam		CEC L-45
1) modifikasi metode ASTM D5800, 2 jam, 150 °C			
2) modifikasi metode ASTM D5800, 1 jam, 200 °C			

Tabel 2 – Parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk minyak lumas transmisi otomatis

No.	Parameter	DEXRON®					MERCON®(M)				JASO		CVTF	DCTF
		II/IIID	IIE	III	IIIH	VI	M	M-V	M-LV	M-ULV	1A	1A LV		
1.	<i>Wear Test</i>	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
2.	<i>FZG Wear</i>	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
3.	<i>Timken Wear</i>	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-
4.	<i>Four Ball Wear</i>	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	✓	-
5.	<i>Falex EP</i>	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-
6.	<i>Sprag Wear</i>	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Bearing wear test</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
8.	<i>Band Clutch Test</i>	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-	-	-
9.	<i>Plate Clutch Friction Test</i>	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
10.	<i>Clutch Friction Durability</i>	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	-
11.	<i>Frictional characteristic</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-
12.	<i>Cycling Test</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
13.	<i>Anti-shudder Friction Test</i>	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
14.	<i>Alumunium Beaker Oxidation Test</i>	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-

	(ABOT)													
15.	<i>Oxidation Test</i>	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
16.	<i>DKA Oxidation Stability Test</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
17.	<i>Metal-Metal Friction JASO M358 1112N, 110C</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
18.	<i>Squawk performance test</i>	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
19.	<i>Continuous slip evaluation</i>	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-
20.	<i>Low Speed Friction Evaluation</i>	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
21.	<i>Stability during storage</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-
22.	<i>Shear Stability (ultrasonic)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-
23.	<i>Pitting capacity test</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
✓ Jenis uji yang dipersyaratkan - Jenis uji yang tidak dipersyaratkan														

5 Persyaratan mutu

5.1 Spesifikasi karakteristik fisika kimia

Spesifikasi karakteristik fisika kimia yang dipersyaratkan harus memuat batasan nilai minimum dan atau maksimum sesuai dengan tingkat mutu unjuk kerja

1. *Automatic Transmission Fluid* (ATF): DEXRON®-II/IID, DEXRON®-IIE, DEXRON®-III, DEXRON®-III H, DEXRON®-VI MERCON®, MERCON®-V, MERCON®-LV, MERCON®-ULV, JASO 1A dan JASO 1A LV seperti disajikan pada Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11, Tabel 12 dan Tabel 13;
2. *Continuous Variable Transmission Fluid* (CVTF) seperti disajikan pada Tabel 14 dan Tabel 15;
3. *Dual Clutch Transmission Fluid* (DCTF) seperti disajikan pada Tabel 16.

Tabel 3 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-II / IID

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,5	–	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	130	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	160	–	ASTM D92
4.	Viskositas Brookfield pd -23,3 °C		cP	–	4.000	ASTM D2983
	Viskositas Brookfield pd -40 °C		cP	-	50.000	
5.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	20/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	20/0	
6.	Kandungan logam dan unsur lain		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481 ¹⁾
7.	Korosi bilah tembaga		-	–	1b	ASTM D130
8.	Stabilitas <i>shear</i> , 30 siklus, Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,3	–	ASTM D6278/ ASTM D7109/ CEC L-14

¹⁾ tidak termasuk Mg

Tabel 4 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-IIE

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	130	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	160	–	ASTM D92
4.	Viskositas Brookfield pd -20 °C		cP	–	1.500	ASTM D2983
	Viskositas Brookfield pd -30 °C		cP	-	5.000	
	Viskositas Brookfield pd -40 °C		cP	–	20.000	
5.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
6.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	20/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	20/0	
7.	Kandungan logam dan unsur lain		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481 ¹⁾
8.	Korosi bilah tembaga		-	–	1b	ASTM D130
9.	Stabilitas <i>shear</i> , 30 siklus, Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,3	–	ASTM D6278/ ASTM D7109/ CEC L-14
¹⁾ tidak termasuk Mg						

Tabel 5 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-III

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	130	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	170	–	ASTM D92
4.	Titik bakar		°C	185	–	ASTM D92
5.	Viskositas Brookfield pd -20 °C		cP	–	1.500	ASTM D2983
	Viskositas Brookfield pd -30 °C			-	5.000	
	Viskositas Brookfield pd -40 °C			-	20.000	
6.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
7.	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	20/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	20/0	
8.	Kandungan logam dan unsur lain		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481 ¹⁾
9.	Korosi bilah tembaga		-	–	1b	ASTM D130
10.	Stabilitas <i>shear</i> , 30 siklus, Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,5	–	ASTM D6278/ ASTM D7109/ CEC L-14
¹⁾ tidak termasuk Mg						

Tabel 6 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-III H

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	130	—	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	170	—	ASTM D92
4.	Titik bakar, COC		°C	195	—	ASTM D92
5.	Viskositas Brookfield pd -20 °C		cP	—	1.500	ASTM D2983
	Viskositas Brookfield pd -30 °C			-	5.000	
	Viskositas Brookfield pd -40 °C			-	20.000	
6.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
7.	Sifat pembusaan untuk tendensi/ stabilitas	Sq.I	ml	—	20/0	ASTM D892
		Sq.II		—	50/0	
		Sq.III		—	20/0	
8.	Kandungan logam : Ca, Zn		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481
9.	Kandungan phosphorus (P)		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D4047/ ASTM D4951
10.	Kandungan sulfur (S)		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4294/ ASTM D4951/ ASTM D5185
11.	Korosi bilah tembaga		-	—	1b	ASTM D130

Tabel 7 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja DEXRON®-VI

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	–	6,4	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	145	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	180	–	ASTM D92
4.	Titik bakar, COC		°C	195	–	ASTM D92
5.	Viskositas suhu rendah, CCS pada suhu -30 °C		cP	-	3.200	ASTM D5293
6.	Viskositas Brookfield pd -20 °C		cP	–	1.500	ASTM D2983
	Viskositas Brookfield pd -30 °C			-	5.000	
	Viskositas Brookfield pd -40 °C			-	15.000	
7.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
8.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	50/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	50/0	
9.	Kandungan logam : Ca, Zn		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481
10.	Kandungan phosphorus (P)		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D4047/ ASTM D4951
11.	Kandungan sulfur (S)		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4294/ ASTM D4951/ ASTM D5185
12.	Korosi bilah tembaga		-	–	1b	ASTM D130
13.	Sifat Penguapan, Noack		% massa	–	10	ASTM D5800 ¹⁾
14.	Viskositas pada Suhu dan <i>Shear</i> Tinggi (HTHS), 150 °C		cP	2,0	–	ASTM D4683/ ASTM D4741/ ASTM D5481/ CEC-L-36
1) modifikasi metode ASTM D5800, 1 jam, 200 °C						

Tabel 8 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON®

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	6,8	—	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	130	—	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	177	—	ASTM D92
4.	Viskositas Brookfield pada -20 °C		cP	-	1.500	ASTM D2983
	Viskositas Brookfield pada -40 °C			-	20.000	
5.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
6.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	—	100/0	ASTM D892
		Sq.II		—	100/0	
		Sq.III		—	100/0	
7.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	—	100/0	ASTM D6082
8.	Kandungan logam dan unsur lain		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481 ¹⁾
9.	Korosi bilah tembaga		-	—	1b	ASTM D130
10.	Stabilitas <i>shear</i> , 30 siklus, Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,5	—	ASTM D6278/ ASTM D7109/ CEC L-14

¹⁾ tidak termasuk Mg

Tabel 9 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON®-V

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	6,8	–	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	130	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	177	–	ASTM D92
4.	Viskositas Brookfield pada -20 °C		cP	–	1.500	ASTM D2983
	Viskositas Brookfield pada -40 °C			-	13.000	
5.	HTHS 150 °C HTHS 100 °C		cP	2,6 5,4	-	ASTM D4683/ ASTM D4741/ ASTM D5481/ CEC-L-36
6.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
7.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	50/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	50/0	
8.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	–	100/0	ASTM D6082
9.	Kandungan logam dan unsur lain		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481 ²⁾
10.	Sifat Penguapan, Noack		% massa	–	5	ASTM D5800 ¹⁾
11.	Korosi bilah tembaga		-	–	1b	ASTM D130
12.	Stabilitas <i>shear</i> , viskositas kinematik pada 100 °C: • setelah 20 jam • setelah 40 jam		cSt	6,0	–	CEC L-45
				dilaporkan		

¹⁾ modifikasi metode ASTM D5800, 2 jam 150 °C
²⁾ tidak termasuk Mg

Tabel 10– Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON®-LV

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	-	6,2	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	120	-	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	180	—	ASTM D92
4.	Viskositas Brookfield pada -40 °C setelah pengujian Noack (No.10)		cP	—	12.000 ¹⁾	ASTM D2983
5.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
6.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	—	50/0	ASTM D892
		Sq.II		—	50/0	
		Sq.III		—	50/0	
7.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	—	100/0	ASTM D6082
8.	Kandungan logam dan unsur lainnya		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481 ³⁾
9.	Kadar Air		% volume	—	0.05	ASTM D95/ ASTM D6304
10.	Sifat Penguapan, Noack		% massa	—	10	ASTM D5800 ²⁾
11.	Korosi bilah tembaga 3 jam pada 150 °C, tanpa penambahan air		-	—	1b	ASTM D130
12.	Stabilitas <i>shear</i> setelah 20 jam, viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,5	—	CEC L-45
13.	Stabilitas <i>shear</i> setelah 40 jam, viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,0	—	CEC L-45

¹⁾ nilai viskositas max berkurang 2.000 cP dari nilai *fresh oil*
²⁾ modifikasi metode ASTM D5800, 2 jam 150 °C
³⁾ tidak termasuk pengujian Mg

Tabel 11– Spesifikasi karakteristik fisika kimia untuk tingkat mutu unjuk kerja MERCON® ULV

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	4,4	4,6	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Viskositas kinematik pada 40 °C		cSt	22	-	
3.	Indeks viskositas		-	135	—	ASTM D2270
4.	Titik nyala, COC		°C	180	—	ASTM D92
5.	Titik bakar		°C	200	-	ASTM D92
6.	Titik tuang		°C	—	-50	ASTM D97
7.	Viskositas Brookfield pada -40 °C setelah pengujian Noack (No.14)		cP	—	10.000 ¹⁾	ASTM D2983
8.	Viskositas pada suhu rendah (CCS) -30 °C		cP	—	2.000	ASTM D5293
	Viskositas pada suhu rendah(CCS) -35 °C		cP	-	3.000	ASTM D5293
9.	High Temperature High Shear (pada 150 °C)		cP	-	2,0	ASTM D4683
10.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
				Merah		Visual
11.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	—	50/0	ASTM D892
		Sq.II		—	50/0	
		Sq.III		—	50/0	
12.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	—	50/0	ASTM D6082
13.	Kandungan logam dan unsur lain		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481 ³⁾
14.	Sifat Penguapan, Noack		% massa	—	10	ASTM D5800 ²⁾
15.	Korosi bilah tembaga 3 jam pada 150 °C, tanpa penambahan air		-	—	1b	ASTM D130
16.	Stabilitas <i>shear</i> setelah 20 jam, KRL, viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	4,2	—	CEC L-45
17.	Stabilitas shear setelah 40 jam, KRL, viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	4,0	—	CEC L-45

¹⁾ nilai viskositas maksimal berkurang 2.000 cP dari nilai *fresh oil*
²⁾ modifikasi metode ASTM D5800, 2 jam 150 °C
³⁾ tidak termasuk pengujian Mg

Tabel 12–Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja JASO 1A

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	6,5	-	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Densitas		g/cm ³	0,820	0,900	ASTM D4052
3.	Indeks viskositas		-	120	–	ASTM D2270
4.	Titik nyala, COC		°C	170	–	ASTM D92
5.	Titik tuang		°C	-	-45	ASTM D97/ ASTM D5950/ ASTM D6749
6.	Viskositas Brookfield	pada -20 °C	-	dilaporkan		ASTM D2983
		pada -30 °C	cP	–	5.000	
		pada -40 °C	cP	-	20.000	
7.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
8.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	50/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	50/0	
9.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi /stabilitas	Sq.IV	ml	–	100/0	ASTM D6082
10.	Kandungan logam dan unsur lain (S, P, Zn, Ca, Mg, B, Ba, Cl, N)		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D808/ ASTM D2622/ ASTM D3228/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4951/ ASTM D4628/ ASTM D4629/ ASTM D5185/ ASTM D5762/ ASTM D6481 ¹⁾ / JIS K 2541/ JIS K 2609
11.	Korosi bilah tembaga 3 jam pada 150 °C		-	–	2b	ASTM D130
12.	Aniline Point		°C	90	-	ASTM D611
13.	Stabilitas <i>shear</i> setelah 20 jam, viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,5	–	CEC L-45

¹⁾ tidak termasuk Mg

Tabel 13—Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja JASO 1A-LV

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	-	<6,5	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Densitas		g/cm3	0,820	0,900	ASTM D4052
3.	Indeks viskositas		-	120	–	ASTM D2270
4.	Titik nyala, COC		°C	170	–	ASTM D92
5.	Titik tuang		°C	-	-45	ASTM D97
6.	Viskositas Brookfield	pada -20 °C	-	dilaporkan		ASTM D2983
		pada -30 °C	cP	–	5.000	
		pada -40 °C	cP	-	20.000	
7.	Warna		-	6,0	8,0	ASTM D1500
8.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	50/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	50/0	
9.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	–	100/0	ASTM D6082
10.	Kandungan logam dan unsur lain (S, P, Zn, Ca, Mg, B, Ba, Cl, N)		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D808/ ASTM D2622/ ASTM D3228/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4951/ ASTM D4628/ ASTM D4629/ ASTM D5185/ ASTM D5762/ ASTM D6481 ^{1)/} JIS K 2541/ JIS K 2609
11.	Korosi bilah tembaga		-	–	2b	ASTM D130
12.	Aniline Point		°C	90	-	ASTM D611
13.	Stabilitas <i>shear</i> setelah 20 jam, viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,0	–	CEC L-45

¹⁾ tidak termasuk Mg

Tabel 14– Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumpur untuk tingkat mutu unjuk kerja CVTF Viskositas Rendah

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode Uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,3	6,4	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Viskositas Brookfield -40 °C		cP	-	15.000	ASTM D2983
3.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	-	50/0	ASTM D892
		Sq.II		-	50/0	
		Sq.III		-	50/0	
4.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	-	100/0	ASTM D6082
5.	Sifat penguapan, Noack		% massa	-	15	ASTM D5800 ¹⁾
6.	Stabilitas <i>Shear</i> 20 Jam, viskositas Kinematik @100 °C, % penurunan		%	-	20	CEC-L-45
7.	Korosi Bilah Tembaga 150 °C, 3 Jam				2b	ASTM D130

¹⁾ modifikasi metode ASTM D5800, 1 jam 200 °C

Tabel 15 – Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumpur untuk tingkat mutu unjuk kerja CVTF Viskositas Tinggi

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode Uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	6,5	-	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Viskositas Brookfield -40 °C		cP	-	20.000	ASTM D2983
3.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	-	50/0	ASTM D892
		Sq.II		-	50/0	
		Sq.III		-	50/0	
4.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	-	100/0	ASTM D6082
5.	Sifat penguapan, Noack		%	-	15	ASTM D5800 ¹⁾
6.	Stabilitas <i>Shear</i> 20 Jam, viskositas Kinematik @100 °C, % penurunan		%	-	20	CEC-L-45
7.	Korosi Bilah Tembaga 150 °C, 3 Jam		-	-	2b	ASTM D130

1) modifikasi metode ASTM D5800, 1 jam 200 °C

Tabel 16– Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja DCTF

No.	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C		cSt	5,3	–	ASTM D445/ ASTM D7042/ ASTM D7279
2.	Indeks viskositas		-	150	–	ASTM D2270
3.	Titik nyala, COC		°C	180	–	ASTM D92/ ISO 2592
4.	Titik tuang		°C	-	-45	ASTM D97/ ISO 3016
5.	Viskositas Brookfield pada -40 °C		cP	–	15.000	ASTM D2983
6.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	–	20/0	ASTM D892
		Sq.II		–	50/0	
		Sq.III		–	20/0	
7.	Sifat pembusaan pada suhu tinggi: tendensi/stabilitas	Sq.IV	ml	–	100/0	ASTM D6082
8.	Kandungan logam dan unsur lain:		% massa	Sesuai spesifikasi produsen		ASTM D2622/ ASTM D4047/ ASTM D4294/ ASTM D4628/ ASTM D4951/ ASTM D5185/ ASTM D6481 ¹⁾
9.	Sifat Penguapan, Noack		% massa	–	10	ASTM D5800 ²⁾
10.	Korosi bilah tembaga 3 jam @ (150 ± 2) °C		-	–	2b	ASTM D130/ ISO 2160
11.	Stabilitas <i>shear</i> , 20 jam, viskositas kinematik @100 °C, % penurunan		%	–	15	CEC L-45

¹⁾ tidak termasuk Mg
²⁾ modifikasi metode ASTM D5800, 2 jam 150 °C

5.2 Spesifikasi parameter unjuk kerja

Spesifikasi karakteristik parameter unjuk kerja menurut tingkat mutu unjuk kerja:

1. *Automatic Transmission Fluid* (ATF): DEXRON®-II/IID, DEXRON®-IIE, DEXRON®-III, DEXRON®-III H, DEXRON®-VI MERCON®, MERCON®-V, MERCON®-LV, MERCON®-ULV, JASO 1A dan JASO 1A LV seperti disajikan pada Tabel 17, Tabel 18, Tabel 19, Tabel 20, Tabel 21, Tabel 22, Tabel 23, Tabel 24, Tabel 25, Tabel 26 dan Tabel 27;
2. *Continuous Variable Transmission Fluid* (CVTF) seperti disajikan pada Tabel 28;
3. *Dual Clutch Transmission Fluid* (DCTF) seperti disajikan pada Tabel 29.

Tabel 17 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-II/IID

Standar uji	Parameter	Nilai
HEFCAD - Plate Clutch Test GMN 10055 Use SD-715 Clutch Plates	Operation for 100 hours Clutch plate wear or flaking. Between 24 and 100 hours of operation: Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm Delta Torque, Nm. Engagement Time, second	Satisfactory None 115<dt<175 14 Between 0,45 and 0,75
THOT - Oxidation Test GMN 10055 Use THM-350 Transmission	Operation for 300 hours Transmission parts cleanliness and physical condition must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase, maximum Carbonyl Absorbance Increase, maximum O ₂ content of effluent gas, %, minimum Used Fluid Viscosity at -23.3 °C, cP Used Fluid Viscosity at -40 °C Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt Cooler braze alloy condition, shall be	Satisfactory 7,0 0,8 2 6.000 Report 5,5 Acceptable
THCT - Cycling Test GMN 10055 Use THM-350 Transmission	Operation for 20.000 cycles Transmission parts cleanliness and physical condition must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase 1-2 Shift Time, second 2-3 Shift Time, second Used Fluid Viscosity at 100 °C, during and at end of test, cSt	Satisfactory 6,0 0,7 Between 0,35 and 0,70 Between 0,20 and 0,55 5,5

Tabel 18 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-IIE

Standar uji	Paramater	Nilai
HEFCAD - Plate Clutch Test GMN 10055 Use SD-1777 Clutch Plates	Operation for 100 hours Wear or flaking on test parts Between 20 and 100 hours of operation: Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm Torque, Nm, maximum Delta Torque, Nm Stop time, second End Torque, Nm	Satisfactory No unusual 150<dt<180 >150 <30 Between 0,45 and 0,60 Report
Band Clutch Test GMN 10055 Uses 3T40 Band & Drum	Operation for 100 hours Wear or flaking on test parts Between 20 and 100 hours of operation: Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm End Torque, Nm Delta Torque, Nm Stop time, second Torque, Nm, maximum	Satisfactory No unusual 145<dt<220 >170 <80 Between 0,45 and 0,60 Report
THOT - Oxidation Test GMN 10055 Use Hydra-matic 4L60 Transmission	Operation for 300 hours Transmission parts cleanliness and physical condition must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase O ₂ content of effluent gas, %, minimum Used Fluid Viscosity at -20 °C, cP Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt Cooler braze alloy corrosion	Satisfactory <4,5 <0,55 4 <3.000 >5,5 None
THCT - Cycling Test GMN 10055 Use Hydra-matic 4L60 Transmission	Operation for 20,000 cycles Condition of transmission parts must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase 1-2 Shift Time, second 2-3 Shift Time, second 3-4 Shift Time, second Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt Used Fluid Viscosity at -20 °C, cP	Satisfactory <2,50 <0,35 Between 0,35 and 0,75 Between 0,30 and 0,75 Report >5,0 <2.000

Tabel 19 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-III

Standar uji	Parameter	Nilai
HEFCAD - Plate Clutch Test GMN 10055 Use SD-1777 Clutch Plates	Operation for 100 hours Wear or flaking on test parts Between 10 and 100 hours of operation: Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm Maximum Torque, Nm Delta Torque, Nm Stop time, second End Torque, Nm	Satisfactory No unusual 150<dt<180 >150 <30 between 0,50 and 0,60 Report
Band Clutch Test GMN 10055 Use 3T40Band & Drum	Operation for 100 hours Wear or flaking on test parts Between 20 and 100 hours of operation: Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm End Torque, Nm Delta Torque, Nm Stop time, second Torque, Nm, maximum	Satisfactory No unusual 180<dt<225 >170 <80 between 0,35 and 0,55 Report
THOT - Oxidation Test GMN 10055 Use Hydra-matic 4L60 Transmission	Operation for 300 hours Transmission parts cleanliness and physical condition must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase Effluent gas O ₂ content Used Fluid Viscosity at -20 °C, cSt Used Fluid Viscosity at 100 °C, cP Cooler braze alloy corrosion Expulsion of ATF from Vent	Satisfactory <3,25 <0,45 Report <2.000 >5,5 None None
THCT - Cycling Test GMN 10055 Use Hydra-matic 4L60 Transmission	Operation for 20.000 cycles Condition of transmission parts must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase 1-2 Shift Time, second 2-3 Shift Time, second 3-4 Shift Time, second Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt Used Fluid Viscosity at -20 °C, cP Expulsion of ATF from Vent	Satisfactory < 2.0 < 0,30 Between 0,30 and 0,75 Between 0,30 and 0,75 Report >5,0 <2.000 None
Sprag wear test, GMN 10055	Weight Loss, mg, maximum	60

Tabel 20 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-III H

Standar uji	Parameter	Nilai
HEFCAD - Plate Clutch Test GMN 10055 Use SD-1777 Clutch Plates	Operation for 150 hours Wear or flaking on test parts Between 10 and 150 hours of operation: Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm Torque, Nm, maximum Delta Torque, Nm Stop time, second End Torque, Nm	Satisfactory No unusual 150<dt<180 >150 <30 between 0,50 and 0,60 Report
Band Clutch Test GMN 10055 Use 3T40 Band & Drum	Operation for 100 hours Wear or flaking on test parts Between 10 and 100 hours of operation: Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm End Torque, Nm Delta Torque, Nm Stop time, second Maximum Torque, Nm	Satisfactory No unusual 180<dt<225 > 170 <80 between 0,35 and 0,55 Report
THOT - Oxidation Test GMN 10055 Use Hydra-matic 4L60 Transmission	Operation for 450 hours Transmission parts cleanliness and physical condition must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase Used Fluid Viscosity at -20 °C, cP Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt Cooler braze alloy corrosion Expulsion of ATF from Vent pDSC	Satisfactory <3,25 <0,45 <2.000 >5,5 None None Report
THCT - Cycling Test GMN 10055 Use Hydra-matic 4L60 Transmission	Operation for 32.000 cycles Condition of transmission parts must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase 1-2 Shift Time, second 2-3 Shift Time, second 3-4 Shift Time, second Used Fluid Viscosity at 100 °C, cP Used Fluid Viscosity at -20 °C, cSt Used Fluid Viscosity at -40 °C Expulsion of ATF from Vent	Satisfactory <2,0 <0,30 Between 0,30 and 0,75 Between 0,30 and 0,75 Report >5.0 <2.000 Report None
Sprag Wear Test GMN 10055	Weight loss, mg, maximum	60

Tabel 21 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DEXRON®-VI

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Wear Test (80 °C, 6,9 MPa) ASTM D2882</i>	<i>Weight loss, mg, maximum</i>	10
<i>Sprag Wear Test GMN 10055</i>	<i>Weight loss, mg, maximum</i>	50
<i>Band Clutch Test GM Method Uses 3T40 Band & Drum</i>	<i>Operation for 150 hours Wear or flaking on test parts Between 10 and 150 hours of operation: Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm End Torque, Nm Delta Torque, Nm Stop time, second Torque, Nm, maximum</i>	<i>Satisfactory No unusual 180<dt<290 >200 <120 between 0,35 and 0,55 Report</i>
<i>Plate Clutch Friction Test BW-4239 Clutch Plates</i>	<i>Operation for 200 hours Wear or flaking on test parts Between 10 and 200 hours of operation Midpoint Dynamic Torque (dt), Nm Torque, Nm, maximum Delta Torque, Nm Stop time, second End Torque, Nm</i>	<i>Satisfactory No unusual 135<dt<175 >150 <40 Between 0,50 and 0,65 Report</i>
<i>Oxidation Test</i>	<i>Operation for 450 hours Transmission parts cleanliness and physical condition must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase Used Fluid Viscosity at -20 °C, cP Used Fluid Viscosity at -40 °C, cP Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt Cooler braze alloy corrosion Expulsion of ATF from Vent</i>	<i>Satisfactory <2,00 <0,45 <2.000 <15.000 >5,0 None None</i>
<i>Cycling Test 4L60 Transmission Operating temperature 275°C</i>	<i>Operation for 42.000 cycles Condition of transmission parts must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase 1-2 Shift Time, second 2-3 Shift Time, second 3-4 Shift Time, second Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt Used Fluid Viscosity at -20 °C, cP Used Fluid Viscosity at -40 °C, cP Expulsion of ATF from Vent</i>	<i>Satisfactory <2,0 <0,45 Between 0,30 and 0,75 Between 0,30 and 0,75 Report >5,0 <2.000 <15.000 None</i>

Tabel 22 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja MERCON®

Standar uji	Persyaratan	Nilai
<i>Wear Test</i> (80 °C, 6.9 MPa) ASTM D2882	<i>Weight loss, mg, maximum</i>	10
<i>Clutch Friction</i> <i>Durability</i> <i>Mercon®</i> <i>Specification 3.12</i>	<i>Midpoint Dynamic Coefficient</i> <i>Low Speed Dynamic Coefficient</i> <i>Static Breakaway Coefficient</i> <i>E/M Ratio (S1/D)</i> <i>B/M Ratio (S2/D)</i> <i>Stop Time</i>	0,130 – 0,160 0,120 – 0,160 0,090 – 0,140 0,85 – 1,0 Rate and Report Between 0,75 and 1,0
<i>Anti-Shudder</i> <i>Durability</i> <i>Mercon®</i> <i>Specification 3.14</i>	<i>Plot of $d\mu/dV$ vs. time</i>	Report
THCT - Cycling Test GMN 10055 UseHydra-matic 4L60Transmission	<i>Operation for 32.000 ,cycles</i> <i>Condition of transmission parts must be equal to or better than that obtained with Reference Fluid</i> <i>Total Acid Number Increase</i> <i>Carbonyl Absorbance Increase</i> <i>1-2 Shift Time,second</i> <i>2-3 Shift Time,second</i> <i>3-4 Shift Time,second</i> <i>Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt</i> <i>Used Fluid Viscosity at -20 °C, cP</i> <i>Used Fluid Viscosity at -40 °C</i> <i>Expulsion of ATF from Vent</i>	Satisfactory <2,0 <0,30 Between 0,30 and 0,75 Between 0,30 and 0,75 Report >5,0 <2.000 Report None
<i>Aluminium Beaker</i> <i>OxidationTest(ABOT)</i> <i>Mercon®</i> <i>Specification 3.11</i>	<i>Pantene @ 250 hours, %</i> <i>Total Acid Number (TAN) Change, 250 hours, maximum</i> <i>Diff. IR, absorbance per cm path length @250hours, maximum.</i> <i>%Viscosity Increase, 40 °C @250 hours, %, maximum.</i> <i>Weight Loss of Lead Coupon, 100 hours, %, maximum</i> <i>Cooper strip 50hours, maximum</i> <i>Cooper strip 300hours,maximum</i> <i>Sludge, 300 hours</i> <i>Brookfield EOT at -40 °C, 300hours</i> <i>Calculated % Weight Loss, 300 hours</i> <i>Aluminum Strip Rating– 300 hours</i>	Less than 1 4 40 40 3 3b 3b No sludge Report Rate and Report No varnish

Tabel 23 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja MERCON® V

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Wear Test (80 °C, 6.9 MPa) ASTM D2882</i>	<i>Weight loss, mg, maximum</i>	10
<i>FZG Wear Test ASTM D5182</i>	<i>11 Load Stage, minimum</i>	<i>Pass</i>
<i>Timken Wear ASTM D2782</i>	<i>Scare Wear @20 kg load, 150 °C, 10 minute, mm, maximum</i>	<i>0,6 burnish and no scoring</i>
<i>Clutch Friction Durability Mercon®-V Specification 3.12</i>	<i>Midpoint Dynamic Coefficient Low Speed Dynamic Coefficient Static Breakaway Coefficient E/M Ratio (S1/D) B/M Ratio (S2/D) Stop Time</i>	<i>0,140 – 0,170 0,350 – 0,750 0,65 – 0,155 0,90 – 1,05 Rate and Report Between 0,70 and 0,9</i>
<i>Aluminium Beaker Oxidation Test (ABOT) Mercon®-V Specification 3.11</i>	<i>Pentaneinsoluble @ 300 hours, %, maximum Total Acid Number (TAN) Change 300 hours, maximum Diff. IR, absorbance per cm path length @300 hours, maximum Viscosity Increase, 40 °C @300 hours, %, maximum Weight Loss of Lead Coupon, 100 hours, %, maximum Cooper strip 50 hours, maximum Cooper strip 300 hours, maximum Sludge, 300 hours Brookfield EOT at -40 °C, 300 hours Calculated % Weight Loss, 300 hours Aluminum Strip Rating, 300 hours</i>	<i>0,35 3,5 30 25 3 3b 3b No sludge Rate and Report Rate and Report No varnish</i>
<i>THCT - Cycling Test GMN 10055 Use Hydra-matic 4L60 Transmission</i>	<i>Operation for 32.000 cycles Condition of transmission parts must be equal to or better than that obtained with reference fluid Total Acid Number Increase Carbonyl Absorbance Increase 1-2 Shift Time, second 2-3 Shift Time, second 3-4 Shift Time, second Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt Used Fluid Viscosity at -20 °C, cP Used Fluid Viscosity at -40 °C Expulsion of ATF from Vent</i>	<i>Satisfactory <2,0 <0,30 Between 0,30 and 0,75 Between 0,30 and 0,75 Report >5,0 <2.000 Report None</i>

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Four Ball Test ASTM D4172</i>	<i>Wear Scar 600 rpm, 2 hours, 40 kg, 100 °C, mm, maximum</i>	0,61
	<i>Wear Scar 600 rpm, 2 hours, 40 kg, 150 °C, mm, maximum</i>	0,61
<i>Falex EP Test (Method B) ASTM D3233</i>	<i>No Seizure Load @100 °C – 1 minute, kg, minimum</i>	1.650
	<i>No Seizure Load @150 °C – 1 minute, kg minimum</i>	1.650
<i>Anti-Shudder Durability Mercon®- VSpecification 3.14</i>	<i>Plot of $d\mu/dV$ vs. time</i>	<i>Report</i>

Tabel 24 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja MERCON® LV

Standar uji	Parameter	Nilai
Wear Test ASTM D6973	<i>Weight loss at 80 °C, 6,9 MPa, mg, maximum</i>	10
FZG Wear ASTM D5182	<i>Load Stage pass at 1.450 rpm, 15 min, 100 °C</i>	11
<i>Timken Wear ASTM D2782</i>	<i>Burnish width, mm, maximum 4,08 kg load, 100 °C, 10 minutes (average of 2 tests)</i>	0,8 and no scoring
	<i>4,08 kg load, 150 °C, 10 minutes (average of 2 tests)</i>	0,8 and no scoring
<i>Four Ball Test ASTM D4172</i>	<i>Wear Scar 600 rpm, 2 hours, 40 kg, 100 °C, mm, maximum(average of 2 tests)</i>	0,6
	<i>Wear Scar 600 rpm, 2 hours, 40 kg, 150 °C, mm, maximum(average of 2 tests)</i>	0,6
<i>Falex EP Test (Method B)ASTM D3233</i>	<i>No Seizure Load @100 °C, 1 minute, lbs, minimum</i>	500
	<i>No Seizure Load @150 °C, 1 minute, lbs minimum</i>	500

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Aluminium Beaker Oxidation Test</i> (FLTM BJ 110-04, 155 °C $\pm$ 1) <i>Mercon®-LV Specification 3.14</i>	<i>Pentaneinsoluble @ 300 hours, %, maximum</i>	0,35
	<i>Total Acid Number (TAN) Change 300 hours, maximum</i>	1,5
	<i>Diff. IR carbonylabsorbance per cm path length @ 300 hours, maximum</i>	15
	<i>Viscosity Increase, 40 °C @300 hr, %, maximum</i>	10
	<i>Weight Loss of Lead Coupon, 100 hours, %, maximum</i>	0,5
	<i>Cooper strip 300 hours, maximum</i>	3b
	<i>Sludge, 300 hours, maximum</i>	None
	<i>Aluminum Strip Rating @300 hr, maximum</i>	No Varnish
<i>Clutch Friction Durability</i> <i>Mercon®-LV Specification 3.15.1</i>	<i>SD-1777 material :</i>	
	<i>Midpoint Dynamic Coefficient</i>	0,140 – 0,165
	<i>Low Speed Dynamic Coefficient</i>	0,135 – 0,160
	<i>Static Breakaway Coefficient</i>	0,110 – 0,140
	<i>S/D (E/M)</i>	0,950 – 1,100
	<i>D 530-31 material :</i>	
	<i>Midpoint Dynamic Coefficient</i>	0,14 – 0,16
	<i>Low Speed Dynamic Coefficient</i>	0,14 – 0,18
<i>Squawk performance test</i> <i>Mercon®-LV Specification 3.15.2</i>	<i>Pressure of Fresh ATF, N/mm², minimum</i>	0,6
	<i>Pressure of Used/aged ATF (300 hrs at 150 °C or 100 hrs at 170 °C), N/mm², minimum</i>	0,5
<i>Continuous slip evaluation</i> (SAE #2 machine, SD 1777C friction material) <i>Mercon®-LV Specification 3.15.3</i>	μ -V Characterization, 115 hours	pass
<i>Low Speed Friction Evaluation (LVFA, 0-300 rpm, 120 °C)</i> <i>Mercon®-LV Specification 3.15.4</i>	<i>ATF used – Fresh and aged (300 hrs at 150 °C or 100 hrs at 170 °C)</i>	
	<i>Coefficient of friction</i>	
	<i>SD 1777</i>	0,11 – 0,14
	<i>D 530-31</i>	0,13 – 0,16
	<i>MS 022</i>	0,10 – 0,13
<i>Anti-shudderDurability Test (SAE #2 machine with ATF ageing apparatus, SD-1777 & D 531-70H friction materials)</i> <i>Mercon®-LV Specification 3.15.5</i>	<i>dMu/dV, 100 hours, minimum</i>	-10

Tabel 25 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja MERCON®ULV

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Wear Test ASTM D7043</i>	<i>Weight loss at (80±3) °C, 6,9 mPa, mg, maximum</i>	10
<i>FZG Wear ASTM D5182</i>	<i>Load Stage pass at 1.450 rpm, 15 min, 100 °C</i>	11
	<i>Load Stage pass at 1.450 rpm, 15 min, 150 °C</i>	11
<i>Timken Wear ASTM D2782</i>	<i>Burnish width, mm, maximum</i>	0,8 and no scoring
	<i>4,08 kg load, 100 °C, 10 minutes (average of 2 tests)</i>	
<i>Four Ball Test ASTM D4172</i>	<i>4,08 kg load, 150 °C, 10 minutes (average of 2 tests)</i>	0,8 and no scoring
	<i>Wear Scar 600 rpm, 2 hours, 40 kg, 100 °C, mm, maximum (average of 2 tests)</i>	
<i>Falex EP Test (Method B) ASTM D3233</i>	<i>Wear Scar 600 rpm, 2 hours, 40 kg, 150 °C, mm, maximum (average of 2 tests)</i>	0,6
	<i>No Seizure Load @100 °C – 1 minute, lbs, minimum</i>	500
<i>Aluminium Beaker Oxidation Test (ABOT) (FLTM BJ 110-04, 155°C ±1)</i>	<i>No Seizure Load @150 °C – 1 minute, lbs minimum</i>	500
	<i>Pentaneinsoluble @ 300 hours, %, maximum</i>	0,35
<i>Mercon®-ULV Specification 3.19.1</i>	<i>Change Total Acid Number (TAN), 300 hours, maximum</i>	1,5
	<i>Diff. IR carbonyl absorbance per cm path length @300 hours, maximum</i>	15
	<i>Viscosity Increase, 40 °C @300 hours, %, maximum</i>	10
	<i>Weight Loss of Lead Coupon, 100 hours, %, maximum</i>	0,5
	<i>Cooper strip 300 hours, maximum</i>	3b
	<i>Sludge, 300 hours, maximum</i>	None
	<i>Aluminum Strip Rating @300 hours, maximum</i>	No varnish
	<i>DKA Oxidation Stability Test (CEC L-48 modified 180 °C, 192 h Modified B, Appendix E)</i>	
	<i>Mercon®-ULV Specification 3.19.2</i>	
	<i>Change in Viscosity @ 100 °C, %, maximum</i>	10
<i>Mercon®-ULV Specification 3.19.2</i>	<i>Change in Viscosity @ 40 °C, %, maximum</i>	8
	<i>PAI, units</i>	Report
	<i>Delta TAN, mg KOH/g</i>	Report
	<i>Sludge rating of flask, maximum</i>	1,0
	<i>Blotter, photo</i>	Report

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Clutch Friction Durability</i> <i>Mercon®-ULV Specification</i> <i>(SAE # 2 machine, 30.000 cycles, 135 °C)</i> <i>Mercon®-ULV Specification 3.20.1</i>	<i>SD-1777 material :</i> <i>Midpoint Dynamic Coefficient</i> <i>Low Speed Dynamic Coefficient</i> <i>Static Breakaway Coefficient</i> <i>S/D (E/M)</i> <i>D 530-31 material :</i> <i>Midpoint Dynamic Coefficient</i> <i>Low Speed Dynamic Coefficient</i> <i>Static Breakaway Coefficient</i> <i>S/D (E/M)</i>	 0,140 – 0,165 0,135 – 0,160 0,110 – 0,140 0,950 – 1,100 0,14 – 0,16 0,14 – 0,18 0,10 – 0,15 0,95 – 1,15
<i>Squawk performance test</i> <i>(GK test rig, BW 6510 friction material)</i> <i>Mercon®-ULV Specification 3.20.2</i>	<i>Pressure of Fresh ATF (pre & post break-in), N/mm², minimum</i>	0,6
<i>Low Speed Friction Evaluation (LVFA, 0-300 rpm, 120 °C)</i> <i>Mercon®-ULV Specification 3.20.3</i>	<i>ATF used – Fresh and aged (300 hours at 150 °C or 100 hours at 170 °C)</i> <i>Coefficient of friction</i> <i>SD 1777</i> <i>D 530-31</i> <i>MS 022</i>	 0,11 – 0,14 0,13 – 0,16 0,10 – 0,13
<i>Anti-shudder Durability Test (SAE #2 machine with ATF ageing apparatus, SD-1777 & D 531-70H friction materials)</i> <i>Mercon®-ULV Specification 3.20.4</i>	<i>dMu/dV, 100 hours, minimum</i>	-10
<i>Cycling Test</i> <i>Use Hydra-matic 4L60 Transmission</i> <i>GMN 10055</i>	<i>Operation for 42.000 cycles</i> <i>Total Acid Number Increase</i> <i>Carbonyl Absorbance Increase</i> <i>Shift times, second</i> <i>1-2 Shift</i> <i>2-3 Shift</i> <i>3-4 Shift</i> <i>Used Fluid Viscosity at 100 °C, cSt</i> <i>Used Fluid Viscosity at -40 °C, cP</i> <i>Expulsion of ATF from Vent</i>	 <2,0 <0,30 <i>Between 0,30 and 0,75</i> <i>Between 0,30 and 0,75</i> <i>Report</i> >3,5 <10.000 None

Tabel 26 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja JASO 1A

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Wear Test</i> ASTM D4172	<i>Wear mark left after 60 minutes, 1.200 rpm, 75 °C, 392 N</i>	<i>Report</i>
<i>Frictional characteristic</i> JASO M348	μ t ratio ¹⁾ (50 cycles – 5.000 cycles), RTF1 ratio, or T-III ratio μ o/ μ d (50 cycles – 5.000 cycles), μ d change rate (50 cycles – 5.000 cycles), %	0,93 or more 0,85 or more 1,10 or less 10 or less
<i>Anti-shudder Friction Test</i> JASO M349	<i>Initial prevention:</i> $d\mu/dV$ (0,3) @40 °C $d\mu/dV$ (0,9) @40 °C <i>retention :</i> <i>Reference life ratio</i> ²⁾ , or <i>Hours</i>	<i>Report</i> 0,0 or more 1 or more 72 or more
<i>Oxidation stability (ISOT)</i> JIS K 2514	<i>Viscosity @40 °C increase, %</i> <i>Total Acid Number Increase, mgKOH/g lacquer, 96 hours, @ 150°C</i>	20 or less 2,00 or less No extraneous matter
<i>Shear Stability (ultrasonic)</i> JASO M347, ASTM D2603	<i>Viscosity kinematic @100 °C after test, 1 hour method, mm²/s</i>	5,7 or more
¹⁾ Value that minimizes the ratio of μ t of the test fluid to the smallest μ t value in the specified cycle range in a friction characteristics test using RTF1 or T-III ²⁾ The reference life is defined as the shortest of the times during which $d\mu/dV$ (0,3) and $d\mu/dV$ (0,9) at 40 °C and 80 °C is 0,0 or less after 24 hours or more from the start of anti-shudder performance test using RTF1 or T-III		

Tabel 27 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja JASO 1A – LV

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Wear Test</i> ASTM D4172	<i>Wear mark left after 60 minutes, 1.200 rpm, 75 °C, 392 N</i>	<i>Report</i>
<i>Frictional characteristic</i> JASO M349	μ t ratio ¹⁾ (50 cycles – 5.000 cycles), RTF1 ratio, or T-III ratio μ o/ μ d (50 cycles – 5.000 cycles), μ d change rate (50 cycles – 5.000 cycles), %	0,93 or more 0,85 or more 1,10 or less 10 or less
<i>Anti-shudder Friction Test</i> JASO M349	<i>Initial prevention :</i> $d\mu/dV$ (0,3) @40 °C $d\mu/dV$ (0,9) @40 °C <i>retention :</i> <i>Reference life ratio</i> ²⁾ , or <i>Hours</i>	<i>Report</i> 0,0 or more 1 or more 72 or more
<i>Oxidation Test (ISOT)</i> JIS K 2514	<i>Viscosity at 100 °C increase, %</i> <i>Total Acid Number Increase, mgKOH/g Lacquer</i>	20 or less 2,00 or less No extraneous matter

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Shear Stability (ultrasonic) JASO M347, ASTM D2603</i>	<i>viscosity kinematic 100 °C after test, 10 hour method, mm²/s</i>	5,2 or more
¹⁾ Value that minimizes the ratio of μt of the test fluid to the smallest μt value in the specified cycle range in a friction characteristics test using RTF1 or T-III ²⁾ The reference life is defined as the shortest of the times during which $d\mu/dV$ (0,3) and $d\mu/dV(0,9)$ at 40 °C and 80 °C is 0,0 or less after 24 hours or more from the start of anti-shudder performance test using RTF1 or T-III		

Tabel 28 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja CVTF

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>FZG Scuffing ASTM D5182</i>	<i>Load Stage pass at 1.450 rpm, 15 min, 100°C, minimum</i>	8
	<i>Load Stage pass at 1.450 rpm, 15 min, 150°C, minimum</i>	8
<i>Four Ball Wear ASTM D4172</i>	<i>Scar diameter, mm, maximum</i>	0,55
<i>Anti shudder durability JASO M349</i>	<i>Anti shudder durability life, hours, minimum</i>	200
<i>Metal-Metal Friction JASO M358 1112N, 110 °C</i>	<i>Coefficient of friction</i>	
	<i>Sliding velocity 0,025 m/s, minimum</i>	0,1
	<i>Sliding velocity 0,075 m/s, minimum</i>	0,1
<i>Oxidation Test (ISOT) JIS K 2514</i>	<i>Sliding velocity 0,125 m/s, minimum</i>	0,1
	<i>150 °C, 96 Hrs Viscosity @100 °C change, %,maximum</i>	10

Tabel 29 – Spesifikasi karakteristik mutu unjuk kerja DCTF

Standar uji	Parameter	Nilai
<i>Bearing wear test</i> , DIN 51819	<i>Weight loss of roller at (mg, maximum)</i> <i>80 °C, 80 hours, or</i> <i>100 °C, 200 hours</i>	10 10
<i>FZG STEP TEST</i> , A10/16 6R/90 ASTM D5182	<i>Number of runs, minimum</i> <i>Failure stage, minimum</i>	2 ^{*)} 6
<i>Pitting capacity test</i> , PT C/9/90	<i>Number of runs, minimum</i> <i>Run @90 °C for 160 hours</i>	2 ^{*)} <i>no pitting</i>
<i>OxidatioTest</i> (CEC L-48)	<i>Operation for 192 hours, 170 °C</i> <i>Blotter spot test, minimum</i> <i>Change in Total Acid Number</i> <i>(ASTM D664) mgKOH/g, maximum</i> <i>Viscosity increase at 100 °C, %, maximum</i> <i>Sludge</i>	95 <3,0 15 <i>Not permitted</i>
*) pengujian minimum 2 kali berturut-turut hasilnya "pass"		

6 Penggolongan kategori minyak lumas dasar

Penggolongan kategori minyak lumas dasar sesuai dengan API *Base Oil Interchange Guidelines* menetapkan 5 (lima) Group seperti disajikan pada Tabel 30.

Tabel 30 - Kategori minyak lumas dasar

Kategori minyak lumas dasar	Sulfur (%)		Senyawa jenuh/ <i>saturates</i> (%)	Indeks viskositas
Group I	>0,03	dan/atau	<90	80 sampai dengan 120
Group II	≤0,03	dan	≥90	80 sampai dengan 120
Group III	≤0,03	dan	≥90	≥120
Group IV	Semua <i>polyalphaolefins</i> (PAOs)			
Group V	Semua yang tidak termasuk dalam Group I, Group II, Group III dan Group IV			
Group I dan Group II merupakan minyak lumas dasar mineral. Group III, Group IV dan Group V merupakan minyak lumas dasar sintetik.				

7 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel minyak lumas transmisi otomatis sesuai ASTM D4057.

8 Penandaan

Penandaan setiap minyak lumas transmisi otomatis yang dipasarkan harus memenuhi ketentuan yang berlaku ditandai dengan minimal informasi sebagai berikut:

- nama produk;
- merek;
- nama dan alamat produsen/importir;
- tingkat mutu unjuk kerja;
- nomor *batch*;
- fungsi/penggunaan;
- syarat keamanan dan keselamatan.

Lampiran A
(informatif)
Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja

Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas, masing-masing seperti yang diuraikan pada Tabel A.1 berikut ini.

Tabel A .1 – Makna karakteristik fisika kimia minyak lumas transmisi otomatis

No.	Karakteristik uji	Makna uji
1.	Viskositas kinematik pada 100 °C	Viskositas minyak lumas dipengaruhi oleh suhu. Bila suhu naik, maka viskositas akan turun. Sebaliknya, bila suhu turun, maka viskositas akan naik. Pada suhu tinggi, viskositas minyak lumas tidak boleh terlalu rendah karena lapisan pelumas yang berada diantara dua komponen mesin yang bergerak akan rusak dan terjadilah kontak antara komponen tersebut dan mengakibatkan terjadinya keausan. Demikian juga untuk beban/tekanan yang besar, diperlukan minyak lumas dengan viskositas tinggi. Disamping itu, viskositas tinggi juga berfungsi sebagai perapat, tetapi viskositas yang terlalu tinggi juga akan mempersulit penyusupan dan memperberat beban secara mekanis. Pengujian viskositas kinematik pada suhu 100 °C dilakukan dengan metode uji ASTM D445/ASTM D7042/ASTM D7279, spesifikasinya dibatasi dengan nilai minimum dan maksimum.
2.	Indeks viskositas	Indeks viskositas merupakan bilangan empiris yang menunjukkan sifat perubahan viskositas minyak lumas terhadap perubahan suhu. Minyak lumas yang indeks viskositasnya lebih rendah adalah minyak lumas dengan rentang perubahan viskositas yang lebih lebar untuk perbedaan suhu yang sama. Minyak lumas yang indeks viskositasnya tinggi, pelumasannya akan berlangsung lebih baik pada rentang perbedaan suhu yang lebih lebar. Perhitungan indeks viskositas dilakukan dengan metode ASTM D2270 berdasarkan hasil uji viskositas kinematik dengan metode ASTM D445/ASTM D7042/ASTM D7279 pada suhu 40 °C dan 100 °C.

Tabel A.1 - (lanjutan)

No.	Karakteristik uji	Makna uji
3.	Titik nyala, COC	Titik nyala minyak lumas adalah temperatur minimal yang merupakan indikator mudah terbakar atau tidak mudah terbakarnya minyak lumas tersebut pada suhu operasi mesin. Selain itu juga dapat mengidentifikasi jenis minyak lumas dasar yang digunakan pada formulasi. Oleh karena itu, karakteristik titik nyala perlu dibatasi nilai minimumnya dan dapat juga merupakan batasan nilai minimum sampai maksimum. Untuk minyak lumas mesin satuannya adalah °C dengan metode uji ASTM D92 (COC).
4.	Viskositas Brookfield	Viskositas semu dalam satuan cP yang didapatkan dengan mengukur torsi yang dibutuhkan untuk memutar <i>spindle</i> dengan kecepatan dan temperatur tertentu didalam alat <i>Brookfield viscometer</i> menurut metode ASTM D2983.
5.	Warna	Sifat warna dapat dijadikan ciri untuk jenis minyak lumas terhadap jenis lainnya dan sebagai indikator mutu. Perbedaan warna dari minyak lumas yang sama merupakan suatu petunjuk, bahwa perubahan warna minyak lumas menunjukkan adanya perubahan struktur atau mutu minyak lumas sehingga sudah tak layak pakai.
6.	Sifat pembusaan: tendensi/stabilitas	Karakteristik sifat pembusaan yaitu kecenderungan atau stabilitas pembusaan minyak lumas. Sifat pembusaan ini diuji dengan menggunakan metode ASTM D892 yaitu untuk Seq. I pada suhu 24 °C, Seq. II pada suhu 94 °C, Seq. III pada suhu 24 °C. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum. Apabila karakter pembusaan ini mempunyai nilai yang besar maka diperkirakan kandungan aditifnya kurang, dan bila minyak lumas tersebut digunakan pada waktu mesin beroperasi, busanya akan berlebihan sehingga minyak lumas yang disirkulasikan bercampur dengan gelembung udara. Hal ini dapat menggagalkan pelumasan yang akan mengakibatkan keausan logam.
7.	Kandungan elemen	Untuk mengetahui tingkat mutu yang digambarkan oleh sejumlah elemen-elemen yang berasal dari senyawa logam di dalam aditif minyak lumas transmisi otomatis serta elemen-elemen lainnya sebagai kontaminan yang merugikan.

Tabel A.1 - (lanjutan)

No.	Karakteristik uji	Makna uji
8.	Sifat penguapan, <i>Noack</i>	Minyak lumpas mesin mempunyai sifat dapat menguap pada suhu tinggi, yang berakibat konsumsinya semakin banyak dan viskositasnya meningkat. Hal ini akan mengakibatkan gagalnya pelumasan. Pengujian sifat atau karakteristik penguapan ini dilakukan dengan metode CEC-L-40. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum dalam % massa.
9.	Korosi bilah tembaga	Minyak lumpas mempunyai fungsi mengurangi gesekan antara dua logam yang saling bersinggungan, selain itu juga mencegah terjadinya korosi. Korosi bilah tembaga adalah nilai standar tingkat korosi minyak lumpas pada suhu dan waktu tertentu. Minyak lumpas yang mempunyai tingkat korosi yang tinggi akan berakibat fungsi perlindungan terhadap logam semakin rendah. Metode uji yang digunakan adalah ASTM D130, dan nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.
10.	Stabilitas <i>shear</i>	Molekul minyak lumpas dapat menjadi rusak akibat tegangan <i>shear</i> yang berlebihan pada saat terjadi tekanan ekstrim. Kerusakan ini menyebabkan viskositas minyak menurun, sehingga fungsi pelumasannya akan hilang. Dibawah kondisi tekanan ekstrim, minyak lumpas diharapkan akan mampu bertahan dengan penurunan viskositas yang sangat kecil. Metode uji yang digunakan adalah CEC L-14/ ASTM D7109/ASTM D6278 selama 20 jam.
11.	Viskositas pada suhu dan <i>shear</i> tinggi (HTHS)	Penentuan viskositas pada sel viskometer yang diperoleh dengan menentukan tekanan yang diperlukan untuk mencapai laju alir yang sesuai dengan <i>shear rate</i> pada dinding sebesar $1.4 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$.
12.	Viskositas pada suhu rendah (CCS)	Penentuan viskositas pelumas otomotif dengan menggunakan <i>cold cranking simulator</i> (CCS) pada suhu antara -5°C sampai -35 °C pada <i>shear stress</i> antara 50.000 Pa – 100.000 Pa, <i>shear rate</i> antara 105 s^{-1} sampai 104 s^{-1} , dan viskositas antara 500 cP – 25.000 cP.
13.	<i>Aniline Point</i>	Suhu terendah dimana volume yang sama dari anilin dan minyak masih bercampur secara sempurna.
14.	Densitas	Massa per satu satuan volume pada temperatur standar. Densitas dapat diuji dengan metoda ASTM D4052.

Lampiran B
(informatif)
Daftar singkatan

API	: <i>American Petroleum Institute</i>
ATF	: <i>Automatic Transmission Fluids</i>
ASTM	: <i>American Society for Testing and Materials</i>
CEC	: <i>Coordinating European Council</i>
DIN	: <i>Deutsches Institut für Normung</i>
GM	: <i>General Motor</i>
GMN	: <i>General Motor North America</i>
ISO	: <i>International Organization for Standardization</i>
JASO	: <i>Japanese Automobile Standards Organization</i>
JIS	: <i>Japanese Industrial Standards</i>
SAE	: <i>Society of Automotive Engineers</i>

Bibliografi

- [1] AFTON, *Specification Handbook*, Februari 2014
- [2] American Petroleum Institute (API), *1509 Guidelines*
- [3] ASTM D664, *Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration*
- [4] ASTM D2603, *Test Method for Sonic Shear Stability of Polymer-Containing Oils*
- [5] ASTM D2782, *Standard Test Method for Measurement of Extreme-Pressure Properties of Lubricating Fluids (Timken Method)*
- [6] ASTM D2882, *Standard Test Method for Indicating the Wear Characteristics of Petroleum and Non-Petroleum Hydraulic Fluids in Constant Volume Vane Pump*
- [7] ASTM D3233, *Standard Test Methods for Measurement of Extreme Pressure Properties of Fluid Lubricants (Falex Pin and Vee Block Methods)*
- [8] ASTM D4057, *Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products*
- [9] ASTM D4172, *Standard Test Method for Wear Preventive Characteristics of Lubricating Fluid (Four-Ball Method)*
- [10] ASTM D5182, *Standard Test Method for Evaluating the Scuffing Load Capacity of Oils (FZG Visual Method)*
- [11] ASTM D6973, *Standard Test Method for Indicating Wear Characteristics of Petroleum Hydraulic Fluids in a High Pressure Constant Volume Vane Pump*
- [12] ASTM D7043, *Standard Test Method for Indicating Wear Characteristics of Petroleum and Non-Petroleum Hydraulic Fluids in a Constant Volume Vane Pump*
- [13] CEC L-48, *Oxidation Stability of Lubricating Oils Used in Automotive Transmissions by Artificial Aging*
- [14] DIN 51819, *Testing of lubricants - Mechanical-dynamic testing in the roller bearing test apparatus FE8 - Part 1: General working principles*
- [15] ETHYL, *Specification Handbook*, April 2002
- [16] Ford Motor Co, MERCON® *Specification for Automatic Transmission Fluid*, 1996
- [17] Ford Motor Co, MERCON® *Automatic Transmission Fluid Trademarked for Service in Vehicles Sold by Ford Motor Company, Attachment 1 & 2*, July 2004
- [18] Ford Motor Co, MERCON® *Automatic Transmission Fluid Trademarked for Service in Vehicles Sold by Ford Motor Company*, December 2007
- [19] Ford Motor Co, MERCON® *Automatic Transmission Fluid Trademarked for Service in Vehicles Sold by Ford Motor Company*, March 2010
- [20] Ford Motor Co, MERCON® *Automatic Transmission Fluid Trademarked for Service in Vehicles Sold by Ford Motor Company*, January 2014
- [21] FUELS & LUBRICANTS, *The SAE Handbook*, 2002, Vol. 1 (Sec.1–22), Vol. 2 (Sec.23– 30)
- [22] GM, DEXRON® *Specification for Automatic Transmission Fluid*, January 1994
- [23] GM Engineering Standards GMN10055, *Dexron® - III, H Revision, Automatic Transmission Fluid*, December 2003
- [24] GM Engineering Standards GMN10060, *Dexron® -VI, Automatic Transmission Fluid*, April 2005
- [25] GMN 10055, *DEXRON-III, H Revision, Automatic Transmission Fluid*
- [26] INFINEUM – *Crankcase Lubricant Specifications 2020*
- [27] LUBRIZOL, *Ready Reference for Lubricant and Fuel Performance*, 2019
- [28] Lubrizol Performance Suitable For Use : *Continuous Variable Transmission Fluid (CVTF)*
- [29] JASO M315, *Road vehicles – Automatic transmission fluid*
- [30] JASO M347, *Automatic transmission fluids-Test method for shear stability*
- [31] JASO M349, *Road vehicles - Test method for anti-shudder performance of automatic transmission fluids*
- [32] JASO M358, *Standard test method for metal on metal friction characteristics of belt CVT fluids*
- [33] JIS K 2514, *Lubricating Oils - Determination of Oxidation Stability*
- [34] ORONITE, *Automotive Engine Lubricant Classification and Specification Handbook*, September 2002

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek perumus SNI

Komite Teknis 75-02 Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : Wijayanto
Sekretaris : Fanny Dimasruhin
Anggota : Yoel Frederick
Paul Toar
Abdul Rochim
Muhammad Husni Thamrin
Nata Pringgasta
FX. Chrisnanto
Ratu Ulfiati
Iman Kartolaksiono Reksowardojo
Cahyo S. Wibowo

[3] Konseptor rancangan SNI

1	Ratu Ulfiati	17	Agustinus Uki
2	Ilham Rakhman Hakim	18	Bambang Wahyudi
3	Fanny Dimasruhin	19	Shofwatuzzaki
4	Rinna Santi Sijabat	20	Jajang Nurjaman
5	Yoel Frederick	21	Suarno Pranoto
6	Ari Rahmawan	22	Ahmad Syaifullah
7	M. Hanifuddin	23	Sigit Wibowo W.
8	Rona Malam Karina	24	Ari Satriawan
9	Catur Yuliani Respatiningsih	25	Erni Situmeang
10	Abdul Hafid Rasjid	26	Octo Adhi Widodo Pryhanto
11	Paul Toar	27	Lucky Elfanno
12	Mia Krishna Anggraini	28	Joransyah Tjik Zahar
13	Fathona Shorea	29	Tri Yuswidjajanto Zaenuri
14	Ardian	30	Abdul Rochim
15	Alva Kurnia L .W.	31	Sanusi Wiradimadja
16	Taruna Akmilius Archelaus Lala	32	Hari Budianto

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Direktorat Teknik dan Lingkungan Migas
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN

e-mail: bsn@bsn.go.id
www.bsn.go.id