

Cahier des charges pour fluides et lubrifiants

Cahier des charges pour fluides et lubrifiants pour la série 1600
Application C&I, Genset, Marine, Oil & Gas et Rail

A001063/03F



Power. Passion. Partnership.

© 2019 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Cette publication et toutes ses constituantes sont protégées par des droits d'auteur. Toute utilisation es assujettie à l'accord par écrit de MTU Friedrichshafen GmbH. Ceci porte en particulier sur la multiplication, la diffusion, la rédaction, la traduction, la mise sur microfilm et la mémorisation et/ou la rédaction dans des systèmes électroniques y compris les banques de données et les services en-ligne.

A la date de publication, toutes les informations dans cette publication correspondent à l'état le plus récent. MTU Friedrichshafen GmbH se réserve le droit de procéder le cas échéant à des modifications, suppressions ou ajouts des informations fournies.

Table des matières

1	Préface			
1.1	Généralités	4		
2	Huiles de moteur			
2.1	Exigences à l'égard des intervalles de vidange d'huile	6	6.1.2	Huiles multigrades - Catégorie 2, classes SAE 10W-40, 15W-40 et 20W-40 pour moteurs diesel
2.2	Classes de viscosité	8	6.1.3	Huiles multigrades - Catégorie 2.1 (huiles Low SAPS) des classes SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 et 15W-40
2.3	Analyse de l'huile usagée	9	6.1.4	Utilisation des huiles de moteur de la catégorie MTU 3 et 3.1 (Low Saps) en fonction de l'application
3	Liquide de refroidissement		6.1.5	Huiles multigrades - Catégorie 3 des classes SAE 5W-30, 5W-40 et 10W-40 pour moteurs diesel
3.1	Liquides de refroidissement - Généralités	11	6.1.6	Huiles multigrades - Catégorie 3.1 (huiles Low SAPS) des classes SAE 5W-30, 10W-30 et 10W-40
3.2	Matériaux inappropriés dans le circuit de liquide de refroidissement	13	6.2	Liquides de refroidissement autorisés
3.3	Exigences face à l'eau fraîche	14	6.2.1	Utilisation des additifs de liquide de refroidissement en fonction de l'application
3.4	Surveillance du service	15	6.2.2	Produits antigel - Concentrés à base d'éthylène glycol
3.5	Stabilité de stockage des concentrés de liquide de refroidissement	16	6.2.3	Produits antigel - Mélanges prêts à l'emploi à base d'éthylène glycol
3.6	Additifs colorants pour la détection des fuites dans le circuit de liquide de refroidissement	17	7	Procédure de rinçage et de nettoyage pour circuits de liquide refroidissement de moteurs
4	Combustibles		7.1	Généralités
4.1	Combustibles diesel - Généralités	18	7.2	Produits de nettoyage autorisés
4.2	Combustibles diesel pour moteurs avec post-traitement des gaz d'échappement (AGN)	24	7.3	Rinçage des circuits du liquide de refroidissement du moteur
4.3	Biodiesel - Mélange de biodiesel	26	7.4	Nettoyage des circuits de liquide de refroidissement du moteur
4.4	Fuel EL	27	7.5	Nettoyage des sous-ensembles
4.5	Additifs supplémentaires pour le combustible	28	7.6	Circuits de refroidissement contaminés par des bactéries, des levures et des phénomènes fongiques
4.6	Combustibles diesel autorisés en fonction du modèle pour la série 1600	30	8	Nettoyage
4.7	Matériaux inappropriés dans le circuit de combustible diesel	37	8.1	Généralités
4.8	Mesures en cas d'immobilisation des moteurs pour une durée >1 mois	38	8.2	Produits de nettoyage autorisés
5	Produits de réduction de NOx AUS 32 / AUS 40 pour installations SCR		9	Aperçu des modifications
5.1	Produits de réduction NOx AUS 32 pour installations SCR de série 1600	39	9.1	Vue générale des changements par rapport à la version précédente
6	Fluides et lubrifiants approuvés		10	Annexe
6.1	Huiles autorisées	40	10.1	Indice
6.1.1	Utilisation des huiles de moteur de la catégorie MTU 2 et 2.1 (Low Saps) en fonction de l'application	40		

1 Préface

1.1 Généralités

Symboles utilisés et modes de représentation

Les instructions suivantes, mises en évidence dans le texte, doivent être respectées :

Important

Ce champ comporte des informations sur le produit importantes ou utiles pour l'utilisateur. Il attire l'attention sur des instructions, travaux et activités à assurer afin d'éviter des dangers pour des personnes et l'endommagement ou la destruction du matériel.

Remarque :

Une remarque précise s'il faut faire attention à quelque chose en particulier lors des travaux.

Fluides et lubrifiants

La longévité, la fiabilité et le fonctionnement des groupes propulseurs dépendent beaucoup des fluides et lubrifiants utilisés. Il est donc primordial de les choisir adéquatement et de les conserver correctement. Ils sont spécifiés dans ces Prescriptions relatives aux fluides et lubrifiants en vigueur.

Norme de contrôle	Désignation
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Normalisation européenne
ISO	Norme internationale
ASTM	American Society for Testing and Materials
IP	Institute of Petroleum
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Tableau 1: Normes de contrôle pour les fluides et lubrifiants

Actualité de cette publication

Les Prescriptions relatives aux fluides et lubrifiants en vigueur sont modifiées ou complétées dans la mesure du besoin. Avant utilisation, s'assurer de posséder la dernière version. La version actuelle peut être consultée sous :

<http://www.mtu-online.com/mtu/technische-info/betriebsstoffvorschriften/index.de.html>

Votre interlocuteur chez MTU vous aidera volontiers en cas de questions.

Garantie

L'emploi des fluides et lubrifiants, nommément précisés ou selon la spécification, fait partie des conditions de garantie.

Il relève de la responsabilité du fournisseur des fluides et lubrifiants d'assurer, partout dans le monde, une qualité constante aux produits nommés.

Important

Les fluides et lubrifiants pour les groupes propulseurs peuvent constituer des substances dangereuses. Certaines règles doivent être respectées lors de la manipulation de ces substances ainsi qu'au moment de leur entreposage et de leur élimination.

Ces règles découlent des indications du fabricant, par exemple des fiches de sécurité spécifiques au produit, des dispositions légales et des règlements techniques en vigueur dans le pays considéré. De grandes différences pouvant exister d'un pays à l'autre, une information universellement valable quant aux règles à respecter ne peut donc pas être donnée dans le cadre de ces Prescriptions relatives aux fluides et lubrifiants en vigueur.

L'utilisateur des produits qui y sont mentionnés est donc tenu de s'informer lui-même des dispositions en vigueur. MTU n'assume aucune responsabilité en cas d'emploi incorrect ou contraire à la loi des fluides et lubrifiants autorisés.

Conservation

Vous trouverez toutes les informations sur la conservation, la reconserverie et le déconservation, ainsi que sur les produits de conservation autorisés, dans les prescriptions de conservation et reconserverie MTU (n° de publication A001070/...). La version actuelle peut être consultée sous :

<http://www.mtu-online.com/mtu/technische-info/konservierungs-und-nachkonservierungsvorschrift/index.de.html>

2 Huiles de moteur

2.1 Exigences à l'égard des intervalles de vidange d'huile

Important

Éliminer des fluides et lubrifiants usés d'après les prescriptions locales en vigueur !
D'une manière générale, l'huile usagée ne doit jamais être éliminée par le réservoir de carburant !

Caractéristiques exigées des huiles de moteur pour l'autorisation MTU

Les conditions MTU pour l'autorisation d'huiles de moteur diesel figurent dans la norme MTU MTL 5044 et sont disponibles sous ce numéro.

L'autorisation d'une huile de moteur est confirmée par écrit au fabricant.

Les huiles de moteur diesel autorisées pour la série 1600 sont subdivisées en groupes de qualité MTU suivants :

- Catégorie d'huile 2 : niveau de qualité élevé / huiles multigrades
- Catégorie d'huile 2.1 : huiles multigrades à faible teneur en additifs formant des cendres (huiles au SAPS faible)
- Catégorie d'huile 3 : niveau de qualité maximum / huiles multigrades
- Catégorie d'huile 3.1 : huiles multigrades à faible teneur en additifs formant des cendres (huiles au SAPS faible)

Les huiles Low SAPS sont des huiles pauvres en teneur de soufre et de phosphore et avec une teneur en additifs formant de cendres de $\leq 1\%$. Elles ne sont admissibles que si le contenu de soufre dans le combustible ne dépasse pas 50 mg/kg. Indépendamment du système de post-traitement des gaz d'échappement utilisé, il est impératif d'utiliser des huiles sans cendres (→ Page 40).

Le choix d'une huile de moteur appropriée dépend de la qualité du combustible, de la durée d'utilisation prévue pour l'huile et des conditions climatiques sur le lieu de service. Il n'existe actuellement aucun standard industriel international tenant compte à lui tout seul de tous ces critères.

Important

L'utilisation d'huiles de moteur non autorisées par MTU peut entraîner une usure accrue et le dépassement des limites d'émission légales. Ceci peut avoir des conséquences.

Particularités des huiles de moteur Rolls Royce Power Systems (RRPS)/MTU

Chez MTU/MTU-Detroit Diesel, les huiles multigrades suivantes sont disponibles en fonction de la région.

Fabricant et région de distribution	Nom du produit	Classe SAE	Catégorie d'huile	N° de matériel
MTU Friedrichshafen Europe Moyen-Orient Afrique	Diesel Engine Oil - DEO SAE 15W-40	15W-40	2	Jerrycan de 20 l : X00070830 Fût de 210 l : X00070832 IBC : X00070833 En vrac : X00070835 (uniquement sur demande)
MTU America Amérique	Power Guard® SAE 15W-40 Off Highway Heavy Duty	15W-40	2.1	5 gallons : 800133 55 gallons : 800134 IBC : 800135
MTU Asia Asie	Diesel Engine Oil - DEO SAE 15W-40	15W-40	2	Bidon de 18 l : 64247/P Fût de 200 l : 65151/D

TIM-ID: 0000010717 - 004

Fabricant et région de distribution	Nom du produit	Classe SAE	Catégorie d'huile	N° de matériel
MTU Asia Chine	Huile de moteur diesel - DEO 15W-40	15W-40	2	Bidon de 20 l : 64242/P Fût de 205 l : 65151/D
	Diesel Engine Oil - DEO 10W-40	10W-40	2	Bidon de 20 l : 60606/P
	Diesel Engine Oil - DEO 5W-30	5W-30	3	Bidon de 20 l : 60808/P
MTU Asia Indonésie	Huile de moteur diesel - DEO 15W-40	15W-40	2	Bidon de 20 l : 64242/P Fût de 205 l : 65151/D
MTU India Pvt. Ltd. Inde	Huile de moteur diesel - DEO 15W-40	15W-40	2	Bidon de 20 l : 63333/P Fût de 205 l : 65151/P

Tableau 2: Huiles multigrades de RRPS/MTU

Intervalle de vidange d'huile

Important

L'intervalle de vidange d'huile s'élève à 1 000 heures de service ou 1 an au maximum en utilisant les huiles des catégories 3 et 3.1 et des combustibles autorisés (→ Page 18).

L'intervalle de vidange d'huile s'élève à 500 heures de service ou 1 an au maximum en utilisant les huiles des catégories 2 et 2.1 et des combustibles autorisés (→ Page 18).

En cas d'emploi de combustibles non autorisés, des intervalles de vidange d'huile plus courts sont à prévoir.

Avant d'utiliser des combustibles non autorisés, s'accorder avec MTU Friedrichshafen GmbH pour les intervalles de vidange d'huile.

Important

Par principe, il n'est pas permis de mélanger des huiles de moteur !

Dans des cas exceptionnels, si l'huile de moteur utilisée dans le moteur n'est pas disponible, faire l'appoint avec une autre huile de moteur minérale ou synthétique. Veiller à ce que celle-ci soit autorisée pour les produits MTU (→ Page 40).

Tenir compte des points suivants :

- Si vous faites l'appoint avec une huile de moteur de qualité moindre, appliquer l'intervalle de maintenance correspondant à la qualité plus faible (catégorie d'huile). L'intervalle de maintenance est réduit.
- Si vous faites le plein avec une huile de moteur de qualité supérieure, l'intervalle de vidange reste inchangé. Respectez les données stipulées dans le carnet de maintenance.

Il est possible, dans le cadre d'une vidange d'huile, de passer à une autre huile de moteur autorisée. Ce faisant, la quantité résiduelle dans le circuit d'huile du moteur est insignifiante. Cette procédure s'applique également aux huiles de moteur MTU des régions Europe, Moyen-Orient, Afrique, Amérique et Asie.

Important

Lors du passage à une huile de moteur de catégorie 3, tenir compte du fait que ces huiles de moteur ont un meilleur effet de nettoyage qui peut entraîner la dissolution des impuretés présentes dans le moteur (par ex. dépôts de calamine).

C'est la raison pour laquelle il peut être nécessaire de réduire les intervalles de vidange d'huile et la durée d'utilisation du filtre à huile (une seule fois lors du changement d'huile).

2.2 Classes de viscosité

Le choix de la classe de viscosité dépend en premier lieu de la température ambiante, à savoir celle dans laquelle le moteur doit démarrer et tourner. L'illustration (→ Illustration 1) montre les valeurs d'orientation pour les limites de température entre les diverses classes de viscosité.

Les indications de température pour les indices SAE se réfèrent toujours à des huiles fraîches. Pendant la marche, l'huile de moteur vieillit sous l'effet des résidus de calamine et de combustible. Ceci détériore nettement les propriétés de l'huile de moteur en particulier lorsque les températures extérieures sont basses. Lorsque les températures extérieures sont inférieures à -20 °C, MTU recommande fortement d'utiliser des huiles de moteur d'indice SAE 5W-30 ou SAE 0W-30 si elles sont autorisées.

Préchauffer l'huile de moteur aux températures trop basses.

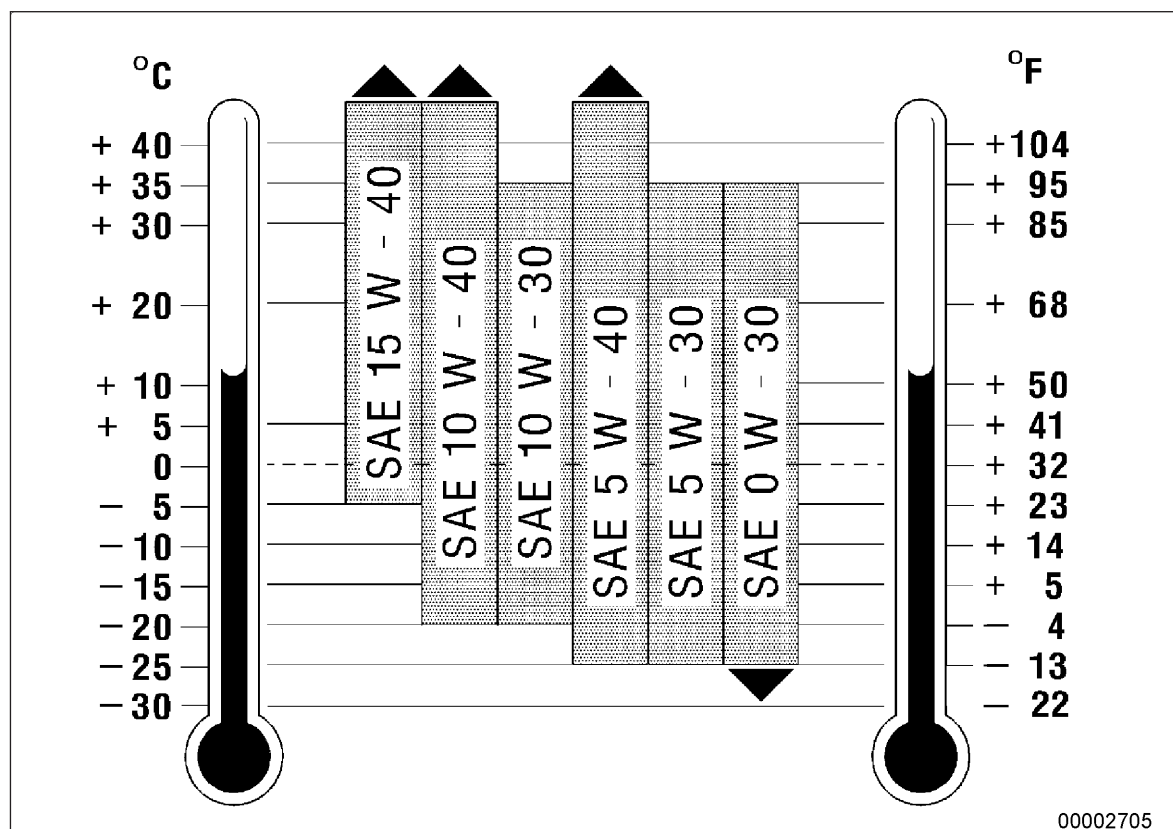


Illustration 1: Classes de viscosité

2.3 Analyse de l'huile usagée

Des analyses périodiques sont recommandées afin de contrôler l'huile usagée. Des échantillons devraient être prélevés et analysés au minimum chaque année ou lors de chaque vidange, éventuellement plus souvent selon le type d'utilisation du moteur ou des conditions d'exploitation.

Les méthodes de contrôle et les valeurs limites décrites (valeurs limites analytiques pour huile de moteur diesel usagée (→ Tableau 3) indiquent à quel moment le résultat des différentes analyses d'échantillons d'huile doit être considéré comme anormal.

Un résultat anormal exige un examen immédiat et la suppression de l'irrégularité constatée.

Les valeurs limites se rapportent à des échantillons d'huile séparés. Une vidange s'impose immédiatement si ces valeurs limites sont atteintes ou dépassées. Les résultats de l'analyse de l'huile ne permettent pas d'en tirer obligatoirement des conclusions quant à l'usure de certains composants.

Parallèlement aux valeurs limites de l'analyse, la vidange de l'huile dépend aussi beaucoup de l'état du moteur, de son comportement au service et des éventuels dysfonctionnements de celui-ci.

Des signes indiquant que l'huile ne remplit plus sa fonction peuvent également être les suivants :

- Dépôts ou précipitations exceptionnellement importants à l'intérieur du moteur et dans les composants de celui-ci, tels que filtre, centrifuges ou séparateurs, en particulier en comparaison avec l'analyse précédente.
- Décoloration inhabituelle des composants.

Valeurs limites d'analyse des huiles pour moteurs diesel usagées

	Méthode d'analyse	Valeurs limites	
Viscosité à 100 °C maxi mm ² /s	ASTM D445 DIN 51562	SAE 5W-30	15.0
		SAE 10W-30	
mini mm ² /s		SAE 5W-40	19.0
		SAE 10W-40	
		SAE 15W-40	9.0
		SAE 20W-40	
		SAE 5W-30	10.5
		SAE 10W-30	
		SAE 5W-40	10.5
		SAE 10W-40	
		SAE 15W-40	10.5
		SAE 20W-40	
Point d'éclair °C (COC)	ASTM D92 DIN EN ISO 2592	mini 190	
Point d'éclair °C (PM)	ASTM D93 ISO 2719	mini 140	
Teneur en suie (% en poids)	DIN 51452 CEC-L-82-A-97	maxi 3,5	
Indice de base total (mg KOH/g)	ASTM D2896 ISO 3771 DIN 51639	mini 50 % de la valeur de l'huile fraîche	
Teneur en eau (% en volume)	ASTM D6304 EN 12937 ISO 6296	maxi 0,2	
Oxydation (A/cm) ¹⁾	DIN 51453 ¹⁾	maxi 25	
Ethylène glycol (mg/kg)	ASTM D2982	maxi 100	

Tableau 3:

¹⁾ = uniquement possible lorsqu'il n'y a pas de liaisons éther

3 Liquide de refroidissement

3.1 Liquides de refroidissement – Généralités

Définition liquide de refroidissement

Liquide de re- = additif (concentré) + eau fraîche en mélange prescrit
froidissement prêt pour l'utilisation dans le moteur

Le liquide de refroidissement doit être traité à partir d'une eau fraîche appropriée et d'un additif autorisé par MTU Friedrichshafen GmbH.

Important

Le traitement préalable du liquide de refroidissement doit être effectué à l'extérieur du moteur!
Il est interdit de mélanger divers additifs pour liquide de refroidissement ainsi que des additifs complémentaires !

Important

Les mélanges prêts à l'emploi sont conçus pour être utilisés directement dans le moteur. Ils ne doivent pas être dilués avec de l'eau fraîche.

Important

Avant tout changement d'un antigel contenant du silicate (mélange prêt à l'emploi ou concentré) à un produit sans silicate, le circuit doit être purgé à l'eau fraîche ! Il en va de même lors du passage d'un produit sans silicate à un produit contenant du silicate.

Les conditions d'homologation pour additifs de liquide de refroidissement sont définies dans la norme MTU MTL 5048 / Agents anticorrosifs/antigel.

Les huiles anticorrosives émulsifiables et les agents anticorrosifs solubles dans l'eau ne sont pas autorisés pour la série 1600.

L'autorisation d'un additif pour liquide de refroidissement est confirmée par écrit au fabricant.

Concentrations des liquides de refroidissement autorisées pour l'application

Concentration pour l'utilisation	Additif	Eau fraîche	Protection antigel ¹⁾ jusqu'à env.
Minimum	40 % en volume	60 % en volume	-27 °C
	50 % en volume	50 % en volume	-37 °C
Maximum	55 % en volume	45 % en volume	-45 °C

Tableau 4: Proportions de mélange et valeurs limites pour les liquides de refroidissement

¹⁾ = informations sur la protection antigel déterminées selon ASTM D 1177

La concentration du liquide de refroidissement utilisée dépend principalement des exigences posées à la protection antigel.

Remarque :

Indiquer la concentration d'un liquide de refroidissement ou d'un mélange prêt à l'emploi en citant toujours en premier la proportion d'additif pour liquide de refroidissement.

Exemple :

Concentration du liquide de refroidissement 40 % en volume = 40 % en volume Additif pour liquide de refroidissement + 60 % en volume Eau fraîche

Dans le cas des mélanges prêts à l'emploi, la proportion d'additif de liquide de refroidissement (concentré) est indiquée en premier.

Exemple :

Power Cool®Universal 50/50 mix = 50 % en volume d'additif pour liquide de refroidissement / 50 % en volume Eau fraîche

Liquides de refroidissement moteur et additifs de liquide de refroidissement MTU

Les liquides de refroidissement/additifs de liquide de refroidissement suivants sont disponibles dans le cadre du MTU ValueCare.

Fabricant et région de distribution	Nom du produit	Type
MTU Friedrichshafen, MTU Asia Europe	Coolant AH 100 Antifreeze Concentrate	Produits antigel – concentrés
Moyen-Orient	Coolant AH 50/50 Antifreeze Pre-mix	Produits antigel – mélanges prêts à l'emploi
Afrique	Coolant AH 40/60 Antifreeze Pre-mix	Produits antigel – mélanges prêts à l'emploi
Asie	Coolant AH 40/60 Antifreeze Pre-mix	Produits antigel – mélanges prêts à l'emploi
MTU America Amérique	Power Cool®Universal 50/50 mix	Produits antigel – mélanges prêts à l'emploi

Tableau 5: Liquides de refroidissement moteur / additifs de liquide de refroidissement MTU

Prévention de dommages dans le circuit de refroidissement

- Lors de l'appoint, veiller à ajouter du concentré au liquide de refroidissement. La protection antigel/anti-corrosive doit être atteinte.
- À chaque changement de marque de liquide de refroidissement, rincer le système à l'eau. Voir la procédure de rinçage et de nettoyage des circuits de liquide de refroidissement de moteurs (→ Page 69).
- Ne pas utiliser plus de 55 % volumétrique de produit antigel (protection antigel maximale). Autrement les propriétés antigel se verraient réduites et la dissipation de chaleur détériorée.
- Le liquide de refroidissement ne doit pas contenir de résidus d'huile ou de cuivre (sous forme solide ou diluée).
- L'effet anticorrosif du liquide de refroidissement ne s'obtient que si le circuit est complètement rempli. Pour le reste, seuls les produits anticorrosifs autorisés pour la conservation intérieure du circuit de refroidissement assurent une protection suffisante après la vidange. Cela signifie que le circuit de refroidissement doit être conservé s'il n'est pas à nouveau rempli après la vidange du liquide de refroidissement. La procédure à suivre est décrite dans les consignes de conservation MTU A001070/..
- En règle générale, un circuit de liquide de refroidissement ne peut pas être entièrement vidé, ce qui signifie que des quantités résiduelles de liquide de refroidissement usagé ou d'eau fraîche utilisée pour un rinçage restent dans le moteur. Ces quantités résiduelles peuvent entraîner un effet de dilution du liquide de refroidissement utilisé pour le remplissage (mêlé à partir d'un concentré ou utilisation d'un mélange prêt à l'emploi). Plus le nombre de composants montés sur le moteur est grand plus cet effet de dilution sera important. Il est impératif de contrôler et d'adapter si nécessaire la concentration du liquide de refroidissement dans le circuit de liquide de refroidissement.

Important

Tous les liquides de refroidissement autorisés dans ce cahier des charges ne se réfèrent généralement qu'au circuit de liquide de refroidissement des moteurs MTU. Pour les groupes d'entraînement complets, tenir également compte des ingrédients et lubrifiants autorisés par les fabricants des composants !

Important

Pour des raisons de protection anticorrosive, il est interdit de faire fonctionner un moteur avec de l'eau pure, sans ajout d'agent anticorrosif !

3.2 Matériaux inappropriés dans le circuit de liquide de refroidissement

Composants en cuivre, zinc et laiton

Lorsque certaines conditions ne sont pas respectées, la présence de composants en cuivre, zinc et laiton dans le circuit de liquide de refroidissement peut entraîner une réaction électrochimique lorsqu'ils entrent en contact avec des métaux communs (tels que l'aluminium). Les métaux communs sont alors attaqués par la corrosion, voire par la corrosion par piqûre. L'étanchéité du circuit de liquide de refroidissement n'est plus assurée à ces endroits.

Exigences

Selon l'état actuel des connaissances, l'utilisation des matériaux et revêtements suivants n'est pas autorisée dans un circuit de liquide de refroidissement de moteur car ils peuvent également entraîner des effets indésirables lorsqu'ils sont en contact avec des additifs de liquide de refroidissement autorisés.

Matériaux métalliques

- Pas de surfaces zinguées
Le système de refroidissement entier doit être exempt de zinc. Ceci comprend les conduites d'arrivée et de retour ainsi que les réservoirs.
- Il est interdit d'utiliser des alliages à base de cuivre avec des liquides de refroidissement contenant du nitrite, à l'exception des deux alliages suivants :
 - CuNi10Fe1Mn correspond à CW-352-H
 - CuNi30Mn1Fe correspond à CW-354-H
- Il est interdit d'utiliser des composants contenant du laiton dans le circuit de liquide de refroidissement (par exemple un radiateur en CuZn30) en cas d'utilisation de solutions ammoniacales (par exemple amine, ammonium, ...) et de solutions contenant du nitrite ou du sulfure. En présence de contraintes de traction et d'une plage de potentiel critique, cela risque d'entraîner des fissures de corrosion. Les solutions se réfèrent aux produits de nettoyage, liquides de refroidissement et autres produits similaires.

Matériaux non métalliques

- Ne pas utiliser d'EPDM ni d'élastomères à la silicone si des huiles anticorrosives émulsionnables ou autres huiles sont utilisées dans le circuit de liquide de refroidissement.

Filtre à eau de refroidissement / filtre en aval des composants de l'installation

- Si de tels filtres sont utilisés, il faut uniquement utiliser des produits qui ne contiennent pas d'additifs. Des additifs complémentaires tels que silicates, nitrite, etc., peuvent réduire l'effet protecteur ou la durée de vie d'un liquide de refroidissement et éventuellement attaquer les matériaux utilisés dans le circuit de liquide de refroidissement.

Information :

En cas de doutes concernant l'utilisation des matériaux sur le moteur et les pièces rapportées dans les circuits de liquide de refroidissement, consulter le service MTU correspondant.

3.3 Exigences face à l'eau fraîche

Seule de l'eau propre et claire possédant les valeurs figurant dans le tableau suivant doit être utilisée pour traiter le liquide de refroidissement. Lorsque les valeurs limites de l'eau sont dépassées, la dureté de l'eau ou la teneur en sel peuvent être abaissées en rajoutant de l'eau déminéralisée.

	Minimum	Maximum
Somme des alcalins terreux *) (dureté de l'eau)	0 mmol/l 0° d	2,7 mmol/l 15° d
pH à 20 °C	5,5	8,0
Ions de chlorure		100 mg/l
Ions de sulfate		100 mg/l
Somme des anions		200 mg/l
Bactéries		10 ³ UFC (unités formant des colonies)
Champignons, levures	ne sont pas admissibles !	

Tableau 6: Exigences face à l'eau fraîche pour la préparation du liquide de refroidissement

*) Dénominations usuelles pour la dureté de l'eau dans divers pays :

1 mmol/l = 5,6° d = 100 mg/kg CaCO₃

- 1° d = 17,9 mg/kg CaCO₃, dureté aux États-Unis
- 1° d = 1,79°, dureté en France
- 1° d = 1,25° dureté en Grande-Bretagne

3.4 Surveillance du service

Le contrôle de l'eau fraîche et une surveillance constante du liquide de refroidissement sont primordiaux pour un fonctionnement impeccable du moteur. Le contrôle de l'eau fraîche et du liquide de refroidissement doit être effectué au minimum une fois par an ou après chaque remplissage en utilisant la valise de test MTU. La valise de test de MTU contient tous les appareils, les produits chimiques ainsi que leur mode d'emploi.

La valise de test de MTU permet les analyses suivantes :

- Détermination de la dureté totale (°d)
- Détermination du pH
- Détermination de la teneur en chlorure de l'eau fraîche
- Détermination de la concentration de produit antigel

L'examen de l'eau fraîche et des liquides de refroidissement peut être demandé à MTU Friedrichshafen GmbH. A livrer : au moins 0,25 l.

un liquide refroidissement doit répondre aux exigences suivantes :

Valeur	Minimum	Maximum
Valeur pH pour antigel	7,5	9,0
Silicium (agents contenant du silicium)	25 mg/l	

Tableau 7: Exigences posées aux liquides de refroidissement

Autrement, changer le liquide de refroidissement.

Remarque :

Pour évaluer la fonctionnalité réelle d'un liquide de refroidissement, il faut non seulement tenir compte des valeurs limites citées plus haut mais également des données nominales spécifiques du liquide de refroidissement ainsi que de la qualité de l'eau fraîche utilisée.

3.5 Stabilité de stockage des concentrés de liquide de refroidissement

L'indication de la stabilité de stockage est basée sur des réservoirs encore fermés et hermétiques ainsi qu'à une température de stockage maxi de 30 °C.

Concentré de liquide de refroidissement	Valeur limite	Marque / Remarques
Produit antigél	env. 3 ans	Tenir compte des instructions du fournisseur

Tableau 8: Stabilité de stockage

Important
<p>Pour des raisons de protection anticorrosion, le stockage ne doit pas avoir lieu dans des réservoirs zingués. Tenir compte de ceci en cas de transvasement.</p> <p>Les réservoirs hermétiquement fermés doivent être stockés dans une enceinte fraîche et sèche. En hiver, veiller à un antigél suffisant.</p> <p>Pour d'autres informations, se référer aux feuilles des caractéristiques du produit et aux notices de sécurité des divers liquides de refroidissement.</p>

3.6 Additifs colorants pour la détection des fuites dans le circuit de liquide de refroidissement

Les colorants fluorescents ci-dessous sont autorisés comme additifs pour les liquides de refroidissement sans protection contre le gel et pour les produits antigel pour la détection des fuites.

Fournisseur	Désignation du produit	numéro	Volume du contenant	Stabilité au stockage ¹⁾
Chromatech Inc. Chromatech Europe B.V.	D11014 Chromatint Uranine Conc	X00066947	20 kg	2 ans

Tableau 9: Additifs colorants autorisés

¹⁾ = se réfère aux contenants d'origine hermétiquement fermés et stockés hors gel (> 5 °C)

Application :

Ajouter environ 40 g de colorant à 180 l de liquide de refroidissement.

Cette quantité de colorant est relativement élevée et ne doit pas être dépassée.

La fluorescence (coloration jaune) est facilement reconnaissable à la lumière du jour. Dans des locaux sombres, il est possible d'utiliser une lampe UV présentant une longueur d'onde de 365 nm.

4 Combustibles

4.1 Combustibles diesel - Généralités

Important

Éliminer des fluides et lubrifiants usés d'après les prescriptions locales en vigueur !

Sélection d'un combustible approprié

La qualité du combustible a une influence sur la puissance du moteur, sa durée de vie et les émissions de gaz d'échappement.

Important

Les combustibles diesel ne sont pas disponibles partout dans le monde dans la qualité requise. Les propriétés du combustible dépendent de nombreux facteurs, en particulier de la région, de la saison et du stockage.

Un combustible inapproprié raccourcit généralement la durée de vie des composants du moteur et risque, en outre, d'entraîner un endommagement du moteur. Les émissions légales de gaz d'échappement risquent, en outre, de ne plus être respectées.

Vous trouverez de plus amples informations sur les qualités de combustible, l'entretien du réservoir et la filtration dans la publication « Informations utiles concernant les combustibles, les réservoirs et la filtration » (n° de publication A060631/..).

Pour assurer une puissance moteur optimale et des durées de service satisfaisantes pour le système de combustible et d'injection entier, veiller pour toutes les qualités de combustible autorisées à ce que les valeurs limites pour l'eau, l'encrassement total (matières solides non dissoutes) ainsi que la répartition des particules soient déjà respectées dans le réservoir du véhicule.

Valeurs relatives aux combustibles à respecter

		Méthodes de contrôle		Valeurs limites
		ASTM		
Composition				Le combustible diesel ne doit pas contenir d'acides inorganiques, d'eau visible, de corps étrangers solides ni de liants à base de chlore
Encrassement général (= composants non solubles dans le combustible)	max.	D6217	EN 12662	24 mg/kg
Densité à 15 °C	min.	D1298	EN ISO 3675	0,820 g/ml
	max.	D4052	EN ISO 12185	0,860 g/ml
Degré API à 60 °F	min.	D287		41
	max.			33
Viscosité à 40 °C	min.	D445	EN ISO 3104	1,5 mm ² /s
	max.			4,5 mm ² /s
Point d'éclair (vase fermé)	min.	D93	EN ISO 2719	55 °C (60 °C pour SOLAS) ¹⁾

TIM-ID: 0000010759 - 006

		Méthodes de contrôle		Valeurs limites
		ASTM		
Ébullition :		D86	EN ISO 3405	
- Début d'ébullition				160 à 220 °C
- Volume à 250 °C	max.			65 % en volume
- Volume à 350 °C	min.			85 % en volume
- Résidus et pertes	max.			3 % en volume
Ester méthylique d'acide gras (FA-ME) (« Biodiesel »)	max.		EN 14078 procédé interne MTU	7,0 % en volume
Teneur en eau : (absolue, pas d'eau libre)	max.	D6304	EN ISO 12937	200 mg/kg
Résidus de coke sur 10 % de résidus de distillation	max.	D189	EN ISO 10370	0,30 % en poids
Cendres d'oxydes : ²⁾		D482	EN ISO 6245	
- Moteurs sans post-traitement et sans recyclage des gaz d'échappement	max.			0,01 % en poids (100 mg/kg)
- Moteurs avec post-traitement ou avec recyclage des gaz d'échappement	max.			0,001 % en poids (10 mg/kg)
Teneur en soufre : ²⁾		D5453, D2622	EN ISO 20846 EN ISO 20884	
- Moteurs sans post-traitement ou sans recyclage des gaz d'échappement	max.			0,05 % en poids (500 mg/kg) ²⁾
- Moteurs avec post-traitement ou avec recyclage des gaz d'échappement	max.			0,0015 % en poids (15 mg/kg)
Indice de cétane	min.	D613	EN ISO 5165, EN ISO 15195	45
Index de cétane	min.	D976	EN ISO 4264	42
Effet corrosif sur le cuivre 3 heures à 50 °C	Corrosion maxi	D130	EN ISO 2160	1a
Stabilité à l'oxydation (Rancimat)	min.		EN 15751	20 heures
Stabilité à l'oxydation	max.	D2274	EN ISO 12205	25 g/m ³
Capacité de lubrification à 60 °C (valeur HFRR)	max.	D6079	EN ISO 12156-1	520 µm
Limite de filtrabilité (CFPP)		D6371	DIN EN 116	Voir remarque ³⁾
Répartition des particules de combustible entre le dernier réservoir en amont du moteur et le préfiltre (voir Fig. 3 point 6)		D7619	Codage du nombre de particules selon ISO 4406	Common Rail : Code ISO max. 18/17/14 pour les tailles de particules 4/6/14 µm
Point de turbidité		D2500	DIN EN 23015	Voir remarque ⁴⁾
Indice de neutralisation	max.	D974		0,2 mgKOH/g

Tableau 10:

¹⁾ Pour les applications marines, le point d'éclair minimum est de 60 °C (Solus = Safety of life at sea).

2) Remarque : 1 % en poids = 10 000 mg/kg = 10 000 ppm

3) La valeur limite de filtrabilité ou Cold Filter Plugging Point (CFPP) désigne la température à laquelle un filtre de contrôle est colmaté par les dépôts de paraffine dans des conditions définies. Pour les combustibles diesel selon DIN EN 590, cette valeur décrit les conditions climatiques (par ex. gazole été et hiver).

4) Le point de turbidité correspond à la température à laquelle le dépôt de paraffine dans le verre de contrôle entraîne l'apparition du premier trouble. Celui-ci ne doit pas être supérieur à la température ambiante.

Le fournisseur de combustible est responsable de la fourniture d'un combustible qui garantit un fonctionnement correct du moteur compte tenu des températures minimales probables dans les conditions géographiques et locales données.

L'exploitant doit veiller à ce que le combustible utilisé soit toujours adapté aux exigences climatiques correspondantes.

Remarque :

Il est impératif, pour toutes les qualités de combustible autorisées, de respecter les valeurs limites indiquées, en particulier en ce qui concerne l'eau et l'encrassement général, au plus tard au niveau de l'interface repérée sur la figure 2, point 6.

Sur les installations sans préfiltre, il s'agit de la conduite d'alimentation entre le dernier réservoir et l'étendue de livraison MTU. Il convient de prévoir une interface (robinet de prélèvement d'échantillons) pour analyser la qualité du combustible pendant le fonctionnement.

Sur les anciennes installations sur lesquelles la conduite d'alimentation n'est pas accessible, un prélèvement d'échantillons dans le dernier réservoir avant l'étendue de livraison MTU est autorisé.

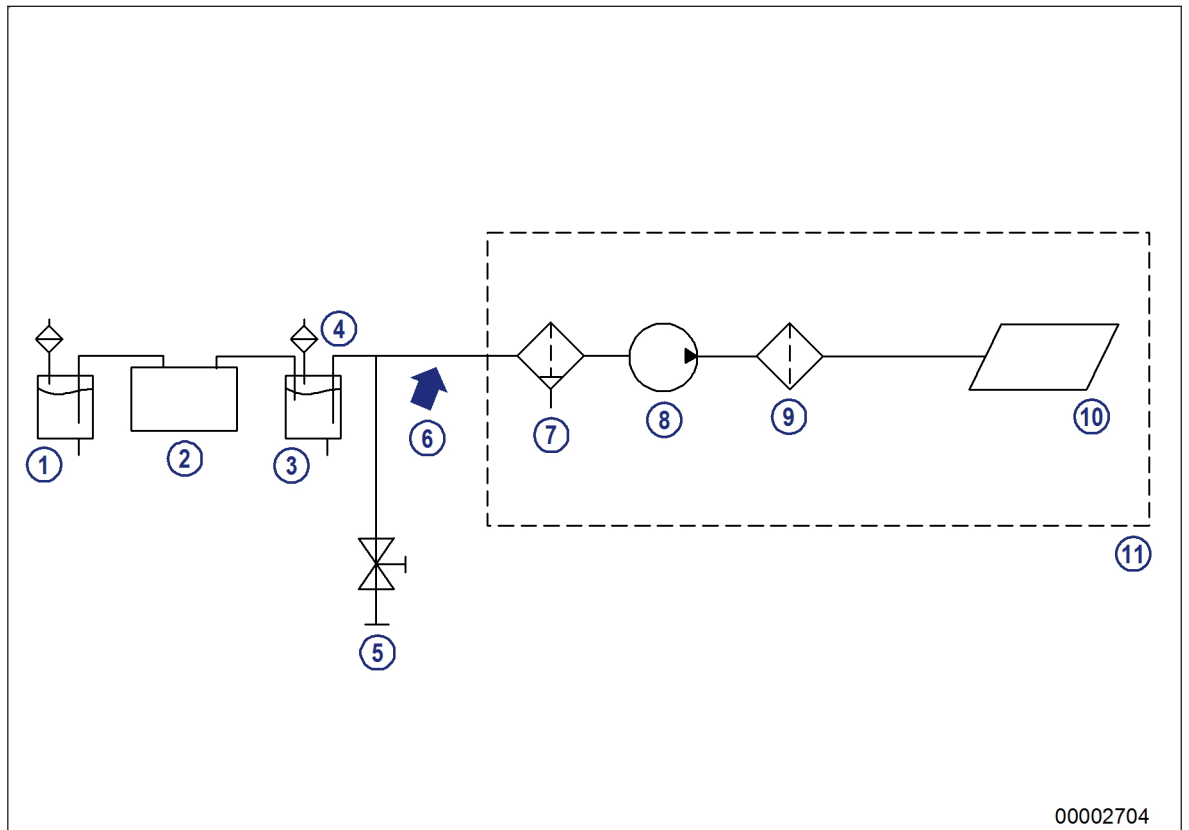


Illustration 2: Schéma du circuit de combustible

- | | | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 Réservoir de combustible | 5 Prélèvement de combustible 18/17/14 | 9 Filtre principal |
| 2 Traitement du combustible (en option) | 6 Interface pour spécification du combustible | 10 Système d'injection |
| 3 Dernier réservoir en amont du moteur | 7 Préfiltre de combustible avec séparateur d'eau (option) | 11 Étendue du moteur |
| 4 Filtre de dégazage du réservoir | 8 Pompe à combustible basse pression | |

Remarque :

En cas de mauvaise répartition des particules, il est nécessaire d'intégrer des niveaux de filtrage supplémentaires/optimisés dans le système de combustible afin d'atteindre la durée de vie des filtres à combustible et des composants du système d'injection.

L'utilisation de préfiltres autorisés par MTU garantit un filtrage suffisant pour les valeurs limites spécifiées au niveau de l'interface.

Les dommages et dysfonctionnements des moteurs découlant de l'utilisation de qualités de combustible non autorisées par MTU ne constituent pas un défaut couvert par la garantie de MTU-Friedrichshafen GmbH.

Systèmes d'injection et de post-traitement des gaz d'échappement en fonction de la série

Série	Système d'injection diesel à accumulation (Common Rail)	Système de post-traitement des gaz d'échappement	Recirculation des gaz d'échappement
1600 C/A	Oui	Non	Oui
1600 G	Oui	Non	Non
1600 M	Oui	Non	Non

TIM-ID: 0000010759 - 006

Série	Système d'injection diesel à accumulation (Common Rail)	Système de post-traitement des gaz d'échappement	Recirculation des gaz d'échappement
1600 R70, R70L, R80, R80L	Oui	SCR	Non
1600 R50	Oui	DOC	Oui

Tableau 11: Vue d'ensemble des systèmes d'injection et de post-traitement des gaz d'échappement de la série 1600

Analyses de laboratoire

L'analyse du combustible peut être demandée à MTU.

Prière d'indiquer :

- Spécifications de combustible
- Point de prélèvement
- Date du prélèvement
- Numéro de série du moteur dans lequel l'échantillon de combustible a été prélevé
- Analyses de laboratoire à effectuer
- Donneur d'ordre/interlocuteur

Doit être fourni :

- 0,5 litre de combustible
- 1,5 litre de combustible (lorsque l'indice de cétane doit également être déterminé)

Il est fortement recommandé de prévoir un filtrage supplémentaire dans le système de combustible.

Important

L'utilisation de combustibles non autorisés risque d'entraîner de nets écarts dans la puissance des moteurs et des dommages de moteur. Les émissions légales de gaz d'échappement risquent, en outre, de ne plus être respectées.

Avant d'utiliser des combustibles non autorisés, s'accorder avec MTU Friedrichshafen GmbH pour les intervalles de vidange d'huile !

Important

En cas d'emploi de combustibles non autorisés, des intervalles de vidange d'huile plus courts sont à prévoir.

Avant d'utiliser des combustibles non autorisés, s'accorder avec MTU Friedrichshafen GmbH pour les intervalles de vidange d'huile !

Important

Éliminer des fluides et lubrifiants usés d'après les prescriptions locales en vigueur !

Combustibles diesel pauvres en soufre

Une concentration variable de soufre chimiquement lié est contenue dans le pétrole brut et donc aussi dans le combustible.

Depuis le 1er janvier 2005, l'Union Européenne prescrit une teneur en soufre maxi de 50 ou 10 mg/kg.

Depuis janvier 2009 les combustibles diesel dont la teneur maxi en soufre est inférieure à 10 mg/kg sont considérés comme exempts de soufre.

Pour des raisons écologiques il est recommandé par principe d'utiliser des combustibles diesel pauvres en soufre (maxi 50 mg/kg).

Service hivernal

Lorsque la température extérieure est basse, la fluidité du combustible diesel peut devenir insuffisante suite à un dépôt de paraffine. Afin d'éviter des dysfonctionnements (filtres bouchés par ex.), se procurer, en hiver, des combustibles diesel suffisamment fluides au froid.

4.2 Combustibles diesel pour moteurs avec post-traitement des gaz d'échappement (AGN)

Les moteurs avec post-traitement des gaz d'échappement posent des exigences particulières concernant les combustibles utilisés afin de garantir la sécurité de fonctionnement et la durée de vie du système d'échappement et du moteur.

Selon la technologie utilisée pour le post-traitement des gaz d'échappement, les combustibles suivants peuvent être utilisés :

Technologie	Autorisation technique pour					
	DIN EN 590:2014-04	ASTM D975-14a Grade 1-D	ASTM D975-14a Grade 2-D	DMX selon DIN ISO 8217:2013-12	DMA selon DIN ISO 8217:2013-12	Mazout selon DIN 51603-6:2011-09 EL pauvre en soufre
Restrictions :						
Catalyseur à oxydation DOC (sans filtre à particules)	Sans restriction	S15	S15	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
Catalyseur d'oxydation de particules (POC)	Cendres <10 mg/kg	S15 Cendres <10 mg/kg	S15 Cendres <10 mg/kg	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
Système SCR avec catalyseurs de vanadium (sans filtre à particules)	Sans restriction	S15 S<500 mg/kg avec autorisation au cas par cas	S15 S<500 mg/kg avec autorisation au cas par cas	Autorisation au cas par cas		
Système SCR avec catalyseurs zéolithe (sans filtre à particules)	Sans restriction	S15	S15	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
Filtre à particules fermé (DPF)	Cendres <10 mg/kg	S15 Cendres <10 mg/kg	S15 Cendres <10 mg/kg	Autorisation au cas par cas		Pas d'autorisation
Système combiné SCR + filtre à particules	Cendres <10 mg/kg	S15 Cendres <10 mg/kg	S15 Cendres <10 mg/kg	Autorisation au cas par cas		Pas d'autorisation

Tableau 12: Combustibles diesel pour moteurs avec post-traitement des gaz d'échappement

Si les valeurs spécifiées dans les tableaux ne sont pas respectées, l'intervalle TBO ne peut pas être garanti.

Les demandes en garantie découlant de l'utilisation d'une qualité de combustible non autorisée sont exclues.

En présence d'un combustible ne satisfaisant pas aux exigences prescrites, MTU peut dans certains cas apporter de l'aide pour trouver des mesures d'amélioration appropriées.

Il est impératif de tenir également compte des limitations éventuelles dues aux exigences du moteur.

Important

L'utilisation d'un combustible diesel d'une teneur en biodiesel (FAME, ester méthylique d'acide gras) de 7 % maxi d'après DIN EN 590:2014-04 ne pose aucun problème. L'utilisation de combustibles d'une teneur supérieure en biodiesel n'est pas autorisée sur les installations avec post-traitement des gaz d'échappement car les oligoéléments éventuels agissent comme des poisons catalytiques et entraînent un colmatage des filtres.

Important

Les combustibles diesel usuels contiennent normalement une quantité de matériaux formateurs de cendres nettement inférieure à celle autorisée par les normes correspondantes (teneur en cendres max. 0,001 % typique = 10 mg/kg). Les filtres à particules sont conçus pour ces faibles charges car, sinon, le système d'échappement serait complètement surdimensionné. Les teneurs en cendres maximales dans le combustible indiquées par MTU sont spécifiées de manière à ce que la durée de vie garantie du filtre à particules puisse être atteinte sans que la contre-pression du filtre ne soit trop importante pour le moteur.

Important

L'utilisation d'additifs dans le combustible pour réduire l'usure n'est pas autorisée sur les installations avec post-traitement des gaz d'échappement !

Utilisation d'additifs dans le combustible pour réduire la température de régénération de la suie sur les installations avec filtre à particules

L'utilisation d'additifs dans le combustible pour réduire la température de régénération de la suie (FBC, Fuel Born Catalyst) n'est pas autorisée. Les systèmes de post-traitement des gaz d'échappement de MTU sont conçus de manière à ce que la régénération de la suie se fasse sans additifs.

4.3 Biodiesel – Mélange de biodiesel

La description suivante des biocombustibles diesel se sert du terme « FAME » (ester méthylique d'acide gras, Fatty Acid Metyl Esters) utilisé dans la normalisation.

Remarques générales

- Nous ne saurions nous prononcer sur la résistance au FAME des installations ne faisant pas partie de notre étendue de livraison.
- FAME est un dissolvant très efficace. Il convient par conséquent d'éviter le contact avec par ex. de la laque.
- Il arrive que l'odeur typique des échappements FAME, notamment au service prolongé au ralenti, soit considérée comme désagréable. Cette nuisance peut être diminuée par le constructeur du véhicule/de l'appareil en prévoyant un catalyseur d'oxydation.

Important

MTU ne saurait se porter garant pour des dommages résultant de l'utilisation de FAME de pauvre qualité ou de l'inobservation de nos prescriptions pour le service FAME. Il en va de même pour des irrégularités qui en résultent et des dommages consécutifs.

Utilisation de combustibles B20 uniquement pour R1600GX0 et V1600GX0

Vous trouverez des informations sur l'utilisation de combustibles B20 dans la publication A060632/..

Important

Les moteurs de la série 1600 ne sont pas autorisés pour le service avec 100 % FAME selon DIN EN 14214:2014-06.

Important

L'utilisation de combustible diesel d'une teneur FAME maxi de 7 % d'après DIN EN 590:2014-04 ne pose aucun problème. Ce combustible peut être utilisé également pour des moteurs non autorisés pour le service FAME et n'influe pas sur les intervalles de vidange d'huile.

Huile moteur et entretien

- Du combustible pénètre toujours via les pistons et cylindres dans l'huile de moteur. En raison du point d'ébullition élevé FAME ne s'évapore pas et reste dans l'huile de moteur. Dans certaines conditions, il peut se produire des réactions chimiques entre FAME et l'huile de moteur. Ceci risque de provoquer des dégâts du moteur.
- C'est la raison pour laquelle il faut raccourcir les intervalles de vidange d'huile de moteur et de remplacement des filtres à huile au service mixte FAME/diesel.

Arrêt du moteur

- Avant des immobilisations prolongées, le système de combustible devrait être rincé afin d'éviter des collages. À cette fin, faire tourner le moteur pendant au moins 30 minutes avec du combustible diesel.

4.4 Fuel EL

Les principales caractéristiques, non spécifiées, distinguant le fuel EL du combustible diesel sont les suivantes :

- Indice de cétane
- Teneur en soufre
- Stabilité à l'oxydation
- Effet corrosif sur le cuivre
- Pouvoir lubrifiant
- Comportement au froid

Du point de vue technique, si les exigences du fuel satisfont aux spécifications du combustible diesel DIN EN 590:2014-04 (qualité été et hiver), il peut être utilisé sur le moteur diesel

4.5 Additifs supplémentaires pour le combustible

Additifs supplémentaires pour le combustible

Les moteurs sont conçus de manière à garantir un fonctionnement satisfaisant avec les combustibles diesel usuels. Parmi ceux-ci, nombreux sont ceux contenant déjà des additifs améliorant les performances.

Le fabricant, qui est responsable de la qualité de ses produits, procède lui-même à l'adjonction de ces additifs.

Les biocides constituent une exception.

Important

Nous attirons l'attention sur le fait que l'exploitant est toujours responsable des conséquences s'il utilise des combustibles diesel et des additifs autres que ceux spécifiés dans les Cahiers des charges pour fluides et lubrifiants de MTU !

Biocides homologués

Les biocides doivent être exclusivement constitués d'hydrocarbures, ce qui signifie qu'ils doivent contenir uniquement les composants suivants :

- Carbone
- Hydrogène
- Oxygène
- Azote

Ils ne doivent pas contenir de substances inorganiques car celles-ci risquent d'endommager le système moteur. L'utilisation de biocides contenant des composés à base d'halogène est interdite en raison des effets sur le système moteur et sur l'environnement.

Une autorisation de biocides respectant ces exigences est possible sur demande.

Fournisseur	Marque	Concentration nécessaire
ISP Biochema Schwaben GmbH Ashland Specialty Ingredients Luitpoldstrasse 32 87700 Memmingen Tél. +49 (0)8331 9580 0 Fax. +49 (0)8331 9580 51	Bakzid	100 ml / 100 l
Maintenance Technologies Paddy 's Pad 1056 CC t/a Maintenance Technologies Tél. +27 21 786 4980 Mob. +27 82 598 6830	Diesalcure Fuel Decontainment	1 : 1 200 (833 mg/kg)
Adolf Würth GmbH & Co. KG Reinhold Würth-Straße 12-17 74653 Künzelsau Tél. +49 (0) 7940 15-2248	Diesalcure Fuel Decontainment	1 : 1 200 (833 mg/kg)
Schülke und Mayr 22840 Norderstedt Tél. +49 (0) 40 52100-00 Fax. +49 (0) 40 52100-244	grotamar 71 grotamar 82 StabiCor 71	0,5 l / tonne 1,0 l / 1 000 l 0,5 l / tonne
DOW® https://www.dow.com/en-us/about-dow/locations	Kathon™ FP 1.5 Biocide	100-200 mg/kg

Fournisseur	Marque	Concentration nécessaire
Supafuel Marketing CC PO Box 1167 Allens Nek 1737 Johannesburg Afrique du Sud Tél. +27 83 6010 846 Fax. +27 86 6357 577	Dieselfix / Supafuel	1:1 200 (833 mg/kg)
Wilhelmsen Ships Service AS Willem Barentszstraat 50 3165 AB Rotterdam-Albrtands- waard Tél. +31 10 487 7777 Fax. +31 10 487 7888 Pays-Bas	DieselPower MAR 71 (Biocontrol MAR 71)	333 ml / tonne

Tableau 13:

Fluidifiants

Les fluidifiants ne peuvent empêcher une diffusion de paraffine, mais ils exercent toutefois une influence sur la taille des cristaux, le combustible diesel pouvant ainsi traverser le filtre.

L'efficacité des améliorants de fluidité n'est pas garantie pour chaque combustible. Seuls des contrôles effectués au laboratoire afin de déterminer la filtrabilité permettent de donner des informations claires et nettes. Les dosages et les quantités ajoutées doivent être conformes aux indications du fournisseur.

4.6 Combustibles diesel autorisés en fonction du modèle pour la série 1600

Combustible diesel : DIN EN 590, ASTM D975 et autres qualités de combustible diesel pauvres en soufre

Spécifications de combustible	DIN EN 590: 2017-10 Qualité été et hiver	ASTM D975-18a Grade 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-18a Grade 2-D S 15, S 500, S 5000	Gazoles à faible teneur en soufre (Smax. 50 mg/kg) dont les propriétés sont conformes aux combustibles selon DIN EN 590 2014-04
Restrictions	- SOLAS : point d'éclair mini 60 °C - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14	- SOLAS : point d'éclair mini 60 °C - Teneur en eau : maxi 200 mg/kg - Encrassement total : maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14	- SOLAS : point d'éclair mini 60 °C - Teneur en eau : maxi 200 mg/kg - Encrassement total : maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14	- SOLAS : point d'éclair mini 60 °C - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14
Séries				
6R/10V/12V 1600 : Gendrive : G 10F - G80S	Autorisation délivrée	Autorisation délivrée pour : - S 15 et S 500	Autorisation délivrée pour : - S 15 et S 500	Autorisation délivrée
10V/12V 1600 : C&I : C50, C60, C70 Agriculture : A50, A60, A70 O&G : T50, T60, T70	Autorisation délivrée	Autorisation délivrée pour : - S 15	Autorisation délivrée pour : - S 15	Autorisation délivrée
12V 1600 : Locomotive : R50	Autorisation délivrée	Autorisation délivrée pour : - S 15	Autorisation délivrée pour : - S 15	Autorisation délivrée
12V 1600 : Sous plancher : R70, R70L, R80, R80L	Autorisation délivrée	Autorisation délivrée pour : - S 15	Autorisation délivrée pour : - S 15	Autorisation délivrée
6R 1600 M Marine	Autorisation délivrée	Autorisation délivrée pour : - S 15	Autorisation délivrée pour : - S 15	Autorisation délivrée

Tableau 14: Spécifications de combustible diesel : DIN EN 590, ASTM D975 et autres qualités de combustible diesel pauvres en soufre

Il est important d'attirer l'attention sur le dépassement possible des limites d'émission (EU3B) en cas d'utilisation de combustibles différents du combustible de référence.

Mazout

Spécifications de combustible	DIN 51603-1:2017-03		DIN 51603-6:2017-03
	Mazout EL standard	Mazout EL pauvre en soufre	Mazout EL alternatif
Restrictions	- SOLAS : point d'éclair mini 60 °C - Indice de cétane mini 45 ou - Indice de cétane mini 42 - Pouvoir lubrifiant maxi 520 µm - Avec post-traitement des gaz d'échappement : teneur en soufre maxi 15 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14		
Série			
6R/10V/12V 1600 : Gendrive : G10F - G80S	Autorisé pour les moteurs non certifiés anti-émissions ¹⁾	Autorisé pour les moteurs non certifiés anti-émissions ¹⁾	Pas d'autorisation
10V/12V 1600 : C&I : C50, C60, C70 Agriculture : A50, A60, A70 O&G : T50, T60, T70	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
12V 1600 : Locomotive : R50	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
12V 1600 : Sous plancher : R70, R70L, R80, R80L	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
6R 1600 M Marine	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation

Tableau 15: Spécifications de combustible mazout

¹⁾ = L'exploitant est responsable de l'utilisation correcte et conforme du fuel. De même que pour l'autorisation pour le fonctionnement avec du fuel

Combustibles distillés marins selon ISO 8217:2017-03

Spécifications de combustible	Combustible distillé marin selon DIN ISO 8217:2017-03			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Restrictions	SOLAS : point d'éclair mini 60 °C - Teneur en soufre maxi : 500 ppm - Teneur en eau : 200 mg/kg - Encrassement total : maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14 - Capacité de lubrification à 60 °C maxi 520 µm - Résistance à l'oxydation : 25 [g/m³] Avec post-traitement des gaz d'échappement : teneur en soufre maxi 15 mg/kg			
Série				
6R/10V/12V 1600 : Gendrive : G10F - G80S	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
10V/12V 1600 : C&I : C50, C60, C70 Agriculture : A50, A60, A70 O&G : T50, T60, T70	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
12V 1600 : Locomotive : R50	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation

Spécifications de combustible	Combustible distillé marin selon DIN ISO 8217:2017-03			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Restrictions	SOLAS : point d'éclair mini 60 °C - Teneur en soufre maxi : 500 ppm - Teneur en eau : 200 mg/kg - Encrassement total : maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14 - Capacité de lubrification à 60 °C maxi 520 µm - Résistance à l'oxydation : 25 [g/m³] Avec post-traitement des gaz d'échappement : teneur en soufre maxi 15 mg/kg			
Série				
12V 1600 : Sous plancher : R70, R70L, R80, R80L	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation
6R 1600 M Marine	Autorisation délivrée si : - les restrictions citées plus haut sont respectées Avec éventuellement toutefois les conséquences citées ci-dessous : - réduction évent. de puissance car densité mini de 0,80 g/ml ou réduction de la réserve de régulation. Dans les cas extrêmes, le régime ne peut pas être maintenu - un système de traitement du combustible peut être nécessaire si la qualité requise n'est pas disponible.	Autorisation délivrée si : - les restrictions citées plus haut sont respectées Avec éventuellement toutefois les conséquences citées ci-dessous : - réduction évent. de puissance car densité mini de 0,80 g/ml ou réduction de la réserve de régulation. Dans les cas extrêmes, le régime ne peut pas être maintenu - un système de traitement du combustible peut être nécessaire si la qualité requise n'est pas disponible.	Pas d'autorisation	Pas d'autorisation

Tableau 16: Spécifications des combustibles distillés marins selon ISO 8217:2017-03

Combustibles pour réacteurs d'aviation

Spécifications de combustible	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 selon DCSEA 108/A
Restrictions	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en soufre maxi : 500 ppm - Teneur en eau : 200 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14 - Capacité de lubrification à 60 °C maxi 520 µm - Résistance à l'oxydation maxi 25 [g/m³] - Point d'éclair mini 60 °C selon SOLAS - Indice de cétane mini 45 - Viscosité 1,5 à 4,5 mm²/s à 40 °C - Résidus de coke maxi 0,3 [% en poids] - Cendres d'oxydes maxi 0,01 [% en poids] 	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en soufre maxi : 500 ppm - Teneur en eau : 200 mg/kg - Encrassement total maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14 - Capacité de lubrification à 60 °C maxi 520 µm - Résistance à l'oxydation maxi 25 [g/m³] - Point d'éclair mini 60 °C selon SOLAS - Indice de cétane mini 45 - Viscosité 1,5 à 4,5 mm²/s à 40 °C - Résidus de coke maxi 0,3 [% en poids] - Cendres d'oxydes maxi 0,01 [% en poids] 	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en soufre maxi : 500 ppm - Teneur en eau : 200 mg/kg - Encrassement total maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14 - Capacité de lubrification à 60 °C maxi 520 µm - Résistance à l'oxydation maxi 25 [g/m³] - Point d'éclair mini 60 °C selon SOLAS - Indice de cétane mini 45 - Viscosité 1,5 à 4,5 mm²/s à 40 °C - Résidus de coke maxi 0,3 [% en poids] - Cendres d'oxydes maxi 0,01 [% en poids]
Série			
6R/10V/12V 1600 : Gendrive : G10F - G80S	Pas d'autorisation		
10V/12V 1600 : C&I : C50, C60, C70	Pas d'autorisation		
12V 1600 : Locomotive : R50	Pas d'autorisation		
12V 1600 : Sous plancher : R70, R70L, R80, R80L	Pas d'autorisation		
6R 1600 M Marine	Autorisation délivrée si : <ul style="list-style-type: none"> - les restrictions citées plus haut sont respectées Avec éventuellement toutefois les conséquences citées ci-dessous : <ul style="list-style-type: none"> - réduction évent. de puissance car densité mini de 0,775 g/ml ou réduction de la réserve de régulation. Dans les cas extrêmes, le régime ne peut pas être maintenu - un système de traitement du combustible peut être nécessaire si la qualité requise n'est pas disponible. 		

Tableau 17: Spécifications des combustibles pour réacteurs d'aviation

Combustibles diesel OTAN

Combustible diesel code OTAN F-75

Spécifications de combustible	Code OTAN F 75 TL 9140-0003	Code OTAN F 75 STANAG 1385
Restrictions	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en soufre maxi 500 mg/kg - Teneur en eau : maxi 200 mg/kg - Encrassement total maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14 - Capacité de lubrification à 60 °C maxi 460 µm - Résistance à l'oxydation maxi 15 [g/m³] - Point d'éclair mini 61 °C - Indice de cétane mini 50 	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en soufre maxi : 500 ppm - Teneur en eau : maxi 200 mg/kg - Encrassement total : maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14 - Capacité de lubrification à 60 °C maxi 520 µm - Résistance à l'oxydation maxi 25 [g/m³] - Point d'éclair mini 60 °C - Indice de cétane mini 45
Série		
6R/10V/12V 1600 : Gendrive : G10F - G80S	Pas d'autorisation	
10V/12V 1600 : C&I : C50, C60, C70 Agriculture : A50, A60, A70 O&G : T50, T60, T70	Pas d'autorisation	
12V 1600 : Locomotive : R50	Pas d'autorisation	
12V 1600 : Sous plancher : R70, R70L, R80, R80L	Pas d'autorisation	
6R 1600 M Marine	<p>Autorisation délivrée si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les restrictions citées plus haut sont respectées <p>Avec éventuellement toutefois les conséquences citées ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction éven. de puissance car densité mini de 0,815 g/ml ou réduction de la réserve de régulation. Dans les cas extrêmes, le régime ne peut pas être maintenu - un système de traitement du combustible peut être nécessaire si la qualité requise n'est pas disponible. 	<p>Autorisation délivrée si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les restrictions citées plus haut sont respectées <p>Avec éventuellement toutefois les conséquences citées ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction éven. de puissance car densité mini de 0,815 g/ml ou réduction de la réserve de régulation. Dans les cas extrêmes, le régime ne peut pas être maintenu - un système de traitement du combustible peut être nécessaire si la qualité requise n'est pas disponible.

Tableau 18: Spécifications du combustible diesel code OTAN F-75

Combustible diesel code OTAN F-76

Spécifications de combustible	Code OTAN F 76 STANAG 1385 Édition 6	Code OTAN F 76 DEF-STAN 91-4 Édition 8	Code OTAN F 76 MIL-DTL-16884N
Restrictions	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en soufre maxi : 500 ppm - Teneur en eau : maxi 200 mg/kg - Encrassement total : maxi 24 mg/kg - Répartition des particules du combustible entre le réservoir et le système de filtrage : maxi code ISO 18/17/14 - Capacité de lubrification à 60 °C maxi 520 µm - Résistance à l'oxydation maxi 25 [g/m³] - Indice de cétane mini 45 		
Série			
6R/10V/12V 1600 : Gendrive : G10F - G80S	Pas d'autorisation		
10V/12V 1600 : C&I : C50, C60, C70	Pas d'autorisation		
12V 1600 : Locomotive : R50	Pas d'autorisation		
12V 1600 : Sous plancher : R70, R70L, R80, R80L	Pas d'autorisation		
6R 1600 M Marine	<p>Autorisation délivrée si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les restrictions citées plus haut sont respectées - Point d'éclair mini 60 °C <p>Avec éventuellement toutefois les conséquences citées ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un système de traitement du combustible peut être nécessaire si la qualité requise n'est pas disponible. 	<p>Autorisation délivrée si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les restrictions citées plus haut sont respectées - Point d'éclair mini 61 °C <p>Avec éventuellement toutefois les conséquences citées ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction évent. de puissance car densité mini de 0,80 g/ml ou réduction de la réserve de régulation. Dans les cas extrêmes, le régime ne peut pas être maintenu - un système de traitement du combustible peut être nécessaire si la qualité requise n'est pas disponible. 	<p>Autorisation délivrée si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les restrictions citées plus haut sont respectées - Point d'éclair mini 60 °C <p>Avec éventuellement toutefois les conséquences citées ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction évent. de puissance car densité mini de 0,80 g/ml ou réduction de la réserve de régulation. Dans les cas extrêmes, le régime ne peut pas être maintenu - un système de traitement du combustible peut être nécessaire si la qualité requise n'est pas disponible.

Tableau 19: Spécifications du combustible diesel code OTAN F-76

4.7 Matériaux inappropriés dans le circuit de combustible diesel

Composants en cuivre et en zinc

Il est interdit d'utiliser des composants en cuivre ou en zinc dans le circuit de combustible. Ils peuvent en effet entraîner des réactions chimiques dans le combustible et, ainsi, la formation de dépôts dans le système de combustible.

Exigences

Selon l'état actuel des connaissances, l'utilisation des matériaux et revêtements suivants n'est pas autorisée dans un circuit de combustible diesel en particulier lorsqu'il s'agit d'un combustible contenant du biodiesel car ils peuvent également entraîner des effets indésirables lorsqu'ils sont en contact avec des combustibles autorisés.

Matériaux métalliques

- Zinc, même en tant que protection de surface
- Alliages à base de zinc
- Cuivre
- Alliages à base de cuivre, à l'exception des alliages CuNi10 et CuNi30 (par ex. radiateur à eau de mer)
- Étain, même en tant que protection de surface
- Alliages à base de magnésium

Matériaux non métalliques

- Élastomères : caoutchouc nitrile, caoutchouc naturel, caoutchouc chloroprène, caoutchouc au butyle, EPDM
- Élastomères de silicone
- Élastomères fluorosilicones
- Polyuréthane
- Polyvinyle

Information :

En cas de doutes concernant l'utilisation des matériaux sur le moteur et les pièces rapportées dans les circuits de combustible, consulter le service MTU correspondant.

4.8 Mesures en cas d'immobilisation des moteurs pour une durée >1 mois

Généralités

Actuellement, le combustible diesel selon EN 590 peut contenir jusqu'à 7% de biodiesel de première génération (FAME). En cas d'immobilisation prolongée d'un moteur, cette part de biodiesel peut entraîner la formation de dépôts. Ces dépôts peuvent entraîner des problèmes lors de la remise en service et des endommagements de composants dans le circuit de combustible ne peuvent pas être exclus.

Pour éviter la formation de dépôts et un endommagement du circuit de combustible dus aux 7% de biodiesel dans le combustible diesel, les mesures suivantes doivent être prises lors de l'immobilisation de moteurs pour une durée de 6 mois maximum :

- Faire tourner le moteur pendant env. 15 minutes à env. 900 tr/min avec les consommateurs secondaires enclenchés pour rincer le circuit de combustible.
- Auparavant, contrôler impérativement le fonctionnement impeccable du moteur, en particulier du point de vue du niveau de liquide de refroidissement et du niveau d'huile. Sur les systèmes de filtre à combustible équipés de séparateurs d'eau, ceux-ci doivent être vidés avant le démarrage. Pendant le démarrage et la marche du moteur, contrôler soigneusement les paramètres de fonctionnement.
- Sur les moteurs stockés avec du combustible B7, contrôler la possibilité de son utilisation et la qualité (selon EN 590) du combustible avant la remise en service définitive du moteur. Dans le cas de combustibles non conformes à la norme EN 590, le combustible doit être remplacé.

Nota :

Les installations du véhicule alimentées en combustible peuvent également être endommagées par des dépôts de biodiesel. Ces installations doivent donc être également suffisamment rincées.

Un démarrage mensuel du moteur est inutile si le système moteur a été rincé avec du combustible sans FAME (combustible B0) pendant au moins 30 minutes avant l'immobilisation. Pour cela, le combustible du commerce EN 590 avec 7% de FAME est vidangé du réservoir qui est ensuite rempli de carburant B= sans FAME. Vérifier que toutes les pièces du système moteur dans lesquelles le combustible circule soient rincées.

Parmi les combustibles qui satisfont actuellement aux exigences de la spécification B0, on trouve par exemple les combustibles ARAL Ultimate Diesel et BP Ultimate Diesel.

Nota :

La proportion de biodiesel dans le combustible est fortement hygroscopique, ce qui signifie que la partie bio retire l'eau de l'environnement et la lie. Ceci entraîne également une teneur en eau accrue dans le réservoir en cas d'immobilisation prolongée et les problèmes qui en découlent, tels que la formation de dépôts, la contamination par des bactéries ou la corrosion, lors de la remise en service du moteur risquent d'entraîner un endommagement du véhicule/du moteur et du système de filtrage du combustible.

5 Produits de réduction de NOx AUS 32 / AUS 40 pour installations SCR

5.1 Produits de réduction NOx AUS 32 pour installations SCR de série 1600

Généralités

Il est possible d'utiliser des catalyseurs SCR (Selective Catalytic) afin de réduire les émissions NO_x. Ceux-ci réduisent les émissions d'oxydes d'azote à l'aide d'un produit de réduction (solution d'urée avec un pourcentage d'urée de 32,5 %).

Pour garantir l'efficacité de l'installation de traitement des gaz d'échappement, il est absolument nécessaire que le produit de réduction réponde aux exigences de qualité d'après DIN 70070 / ISO 222 41-1.

En Europe, ce produit de réduction est souvent désigné par "AdBlue".

Les méthodes d'analyse servant à déterminer la qualité et les caractéristiques du produit de réduction sont décrites dans la norme DIN 70071 / ISO 222 41-2.

Important

Les systèmes SCR de MTU sont conçus pour une concentration en urée de 32,5%. L'utilisation de produits de réduction NOx avec d'autres concentrations d'urée (AUS 40, AUS 48) n'est pas autorisée !

Important

Par principe, l'utilisation d'additifs antigel pour AUS 32 ou d'urée hiver, n'est pas autorisée !

Stockage de produits de réduction

Pour les instructions de stockage, d'emballage et de transport des produits de réduction, voir la norme ISO 222 41-3. Tenir compte des instructions du fournisseur.

À -11 °C le produit de réduction se cristallise.

Éviter l'exposition au soleil, car ceci encourage la formation de micro-organismes et la décomposition du produit de réduction.

6 Fluides et lubrifiants approuvés

6.1 Huiles autorisées

6.1.1 Utilisation des huiles de moteur de la catégorie MTU 2 et 2.1 (Low Saps) en fonction de l'application

Série	Catégorie d'huile 2 Huiles multigrades	Catégorie d'huile 2.1 Huiles multigrades	Remarques
6R, 10V, 12V 1600 : Gendrive : G10F - G80S	Oui	Oui	
10V, 12V 1600 : C&I : C50, C60, C70 Agriculture : A50, A60, A70 O&G : T50, T60, T70	Oui	Oui	
12V 1600 : Locomotive : R50	Non	Oui	
12V 1600 R70, R80 Sous plancher : R70, R70L, R80, R80L	Non	Oui	
6R 1600 M Marine	Oui	Oui	

Tableau 20: Utilisation des huiles de moteur de la catégorie MTU 2 et 2.1 (Low Saps) en fonction de l'application

Oui = autorisation délivrée

Non = pas d'autorisation

6.1.2 Huiles multigrades – Catégorie 2, classes SAE 10W-40, 15W-40 et 20W-40 pour moteurs diesel

Pour plus de détails, voir le chapitre « Lubrifiants pour moteurs quatre temps » (→ Page 6)

Huiles multigrades MTU

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
MTU Friedrichshafen GmbH	Diesel Engine Oil - DEO SAE 15W-40	15W-40		X		Fût de 20 l : X00070830 Fût de 210 l : X00070832 IBC : X00070833 En vrac : X00070835 (uniquement sur demande)
MTU Asia	Huile de moteur diesel - DEO 15W-40	15W-40		X		Fût de 20 l : 64247/P Fût de 200 l : 65151/D
MTU Asia Chine	Diesel Engine Oil - DEO SAE 15W-40	15W-40		X		Bidon de 20 l : X00064242/P Fût de 205 l : 65151/D
	Diesel Engine Oil - DEO SAE 10W-40	10W-40		X		Bidon de 20 l : 60606/P
MTU India Pvt. Ltd.	Huile de moteur diesel - DEO 15W-40	15W-40		X		Bidon de 20 l : 63333/P Fût de 205 l : 65151/D Vente prévue uniquement en Inde

Tableau 21:

Autres huiles multigrades

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
Adnoc Distribution	Adnoc Voyager Plus	15W-40		X		
Aegean Oil S.A.	Vigor Turbo SD 15W-40	15W-40	X			
Addinol Lube Oil	Addinol Super Longlife MD1047	10W-40		X		
	Addinol Diesel Longlife MD1548	15W-40		X		
Anomina Petroli Italiana	IP Tarus	15W-40	X			
	IP Tarus Turbo	15W-40	X			
	IP Tarus Turbo Plus	15W-40	X			
Arabi Enertech KSC	Burgan Ultra Diesel CH-4	15W-40		X		
Aral AG	Aral Turboral 10W-40	10W-40		X		
	Aral Turboral 15W-40	15W-40		X		

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
Atak Madeni Yag Lubricants	Alpet Turbot Fleetmax 1540	15W-40		X		
Auto-Teile-Ring GmbH	Cartechnic Motorenöl SAE 15W-40	15W-40	X			
Avista Oil Refining & Trading Deutschland GmbH	Avista Advantage SHPD	15W-40	X			
	Avista Advantage UHPD	15W-40	X			
	Pennasol Turbo Super	15W-40		X		
	MOTOR GOLD Turbotec	15W-40		X		
Bahrain Petroleum Company B.S.C.	Frontier Megatek	10W-40	X			
	Frontier Super Plus	15W-40		X		
	Frontier Turbo	15W-40		X		
	Frontier Turbo LD	10W-40		X		
BayWa AG	Tectrol Turbo 4000	10W-40		X		
Belgin Madeni Yaglar	Lubex Marine M	15W-40		X		
BP p.l.c.	BP Vanellus C6 Global Plus	10W-40		X		
	BP Vanellus Multi-Fleet	15W-40			X	
	BP Multi Mine	15W-40	X			
	BP Mine Multi 15W-40	15W-40		X		
	BP Vanellus Longdrain	15W-40		X		
	BP Vanellus Multi A	10W-40		X		
	BP Vanellus Agri	10W-40		X		
	BP Vanellus Multi A	15W-40		X		
	BP Vanellus Agri	15W-40	X			
BP Vanellus Max Extra	15W-40			X		
Bucher AG Langenthal	Motorex Universal	10W-40		X		

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
Castrol Ltd.	Castrol CRB Multi 10W-40 CI-4/E7	10W-40		X		
	Castrol CRB Multi 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		
	Castrol CRB Turbo 15W-40 CH-4/E7	15W-40	X			
	Castrol CRB Turbomax 15W-40 CI-4/SL/E7	15W-40		X		
	Castrol Rivermax CRB 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		
	Castrol Rivermax RX+ 15W-40	15W-40	X			
	Castrol Vecton 15W-40 DH-1	15W-40			X	
	Castrol RX Diesel	15W-40	X			
	Castrol RX Diesel 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		
	Castrol Vecton	10W-40		X		
	Castrol Vecton 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		
	Castrol Vecton 15W-40 CI-4/E7	15W-40			X	
	Castrol Vecton 15W-40 CI-4 Plus/SL/E7				X	
Cepsa	Cepsa Euromax SHPD	15W-40		X		
Champion Chemicals N.V.	Champion New Energy	15W-40		X		
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo SHP Multigrade	15W-40		X		
	Delo Gold Multigrade	15W-40	X			
	Delo Gold Ultra	15W-40		X		
	Delo Gold Ultra E	10W-40		X		
	Delo Gold Ultra E	15W-40	X			
	Delo 400 Multigrade	15W-40			X	
	OEC SAE 15W-40	15W-40		X		
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Super TD	15W-40		X		
	Ursa Premium TDX	15W-40		X		
	Ursa Premium TDX Plus	15W-40		X		
	Ursa Heavy Duty	15W-40	X			
CPC Corporation, Taiwan	CPC Superfleet CG4 Motor Oil	15W-40	X			
Cubalub	Cubalub Extra Diesel MX	15W-40			X	
	Cubalub Extra Diesel	15W-40	X			
Cyclon Hellas	Cyclon D Super	15W-40	X			
Delek	Delkol Super Diesel	15W-40	X			
Delek Industries Ltd.	Super Diesel	15W-40		X		
Dunwell Petro-Chemical Co., Ltd.	Apex Super Motor Oil SL/CI-4, 15W-40	15W-40		X		
EKO A.B.E.E.	Eko Forza plus	15W-40	X			

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
Engen Petroleum Ltd.	Engen Dieselube 600 Super	15W-40	X			
	Engen Dieselube 700 Super	15W-40		X		
eni S.p.A.	Agip Blitum T	15W-40	X			
	eni i-Sigma super fleet	15W-40		X		
	eni i-Sigma performance E3	15W-40	X			
	eni i-Sigma performance E7	15W-40		X		
	eni i-Sigma performance E7	15W-40	X			
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Extreme M	15W-40	X			
	Taurus Extreme HST	15W-40		X		
Exxon Mobil Corporation	Mobilgard 1 SHC	20W-40			X	
	Mobil Delvac Super 1300 C	15W-40	X			
	Mobil Delvac Super 1400	15W-40	X			
	Mobil Delvac MX	15W-40		X		
	Mobil Delvac MX Extra	15W-40		X		
	Mobil Delvac Advanced City Logistics	15W-40	X			
	Mobil Delvac Legend 15W-40 Flet CH-4	15W-40	X			
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Turbo Super Plus	15W-40	X			
Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH	Fuchs Titan Truck Plus	15W-40		X		
	Titan Unimax Ultra MC	10W-40		X		
	Titan Formel Plus	15W-40		X		
	Fuchs Titan Truck	15W-40	X			
	Titan Unimax Plus MC	10W-40		X		
	Fuchs Titan Universal HD	15W-40	X			
Fuchs Lubrifiants France	Cofran Plura Super	15W-40		X		
Fuchs Petrolub SE	Fuchs Max Way	15W-40		X		
	Fuchs Titan Truck Plus	10W-30		X		
	Fuchs Titan Truck Plus	15W-40		X		
Gazpromneft Lubricants Ltd.	Belaz G-Profi Mining	15W-40		X		
	Belaz G-Profi Mining FF	15W-40		X		
	G-Profi MSI 10W-40	10W-40		X		
	G-Profi MSI 15W-40	15W-40		X		
	G-Profi MSH 15W-40	15W-40		X		
	G-Profi MSI Plus	15W-40	X			
	Gazpromneft Diesel Premium	15W-40	X			

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
German Mirror Lubricants and Greases Co. FZE	Mirr Turbo Plus Diesel Engine Oil API CI-4 SAE 10W-40	10W-40		X		
	Mirr Turbo Plus Diesel Engine Oil API CI-4 SAE 15W-40	15W-40	X			
	Mirr Turbo Diesel Engine Oil API CH-4 SAE 15W-40	15W-40	X			
Ginouves Georges SAS	York 849	15W-40		X		
GS Caltex India Private Limited	Kixx Dynamic Gold	15W-40		X		
GS Caltex Corporation	Kixx HD 1	10W-40		X		
	Kixx HD 1	15W-40		X		
Gulf Oil International	Gulf Super Duty VLE	15W-40	X			
	Gulf Superfleet LE	10W-40		X		
	Gulf Superfleet LE	15W-40	X			
	Gulf Superfleet Supreme	10W-40		X		
	Gulf Superfleet Supreme	15W-40		X		
	Gulf Superfleet Plus	15W-40	X			
Gulf Western Oil, Australie	TOP DOG XDO	15W-40	X			
HAFA France	Stradex 1800	10W-40		X		
Hessol Lubrication GmbH	Hessol Turbo Diesel	15W-40		X		
	Hessol Super Longlife	10W-40		X		
High Industrial Lubricants & Liquids Corporation (HILL)	Fastroil Force F300 Diesel	15W-40		X		
	Fastroil Force F500 Diesel	15W-40		X		
	Fastroil Force F700 Diesel Pro	10W-40		X		
Hitachi Construction Machinery CO., Ltd.	Hitachi Premium Orange	15W-40	X			
Huiles Berliet S.A.	RTO Maxima RD	15W-40	X			
	RTO Maxima RLD	15W-40		X		
Hyrax Oil Sdn Bhd	Hyrax Admiral 15W-40	15W-40	X			
INA Maziva Ltd.	INA Super Max	15W-40		X		
Indian Oil Corporation	Servo Premium (N)	15W-40		X		
Ipiranga Produtos des Petróleo S.A.	Ipiranga Brutus Alta Performance	15W-40		X		
Kuwait National Lube Oil MfgCo (KNLOC)	Burgan Ultra Diesel CH-4	15W-40		X		
Kuwait Petroleum	Q8 T 750	15W-40	X			
	Q8 T 800	10W-40	X			
Kocak Petrol Ürünleri San	Speedol SHPD Tirot 15W-40	15W-40		X		

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
Liqui Moly	Liqui Moly Marine 4T Motor Oil	15W-40		X		
	Liqui Moly Touring High Tech SHPD	15W-40	X			
Lotos Oil	Turdus Powertec CI-4 15W-40	15W-40		X		
	Turdus Powertec 1000	15W-40		X		
LPC S.A.	Cyclon Granit Maximum	15W-40		X		
Lubricantes de América	Generac Aceite	15W-40		X		
	Lubral Nano Diesel	15W-40		X		
Lubrisa	Gulf Superfleet Supreme	15W-40		X		
Lukoil Lubricants Europe Oy	Teboil Power Plus	15W-40	X			
	Tepoil Super HPD	15W-40		X		
	Tepoil Super HPD C	10W-40		X		
Mabanol GmbH & Co. KG	Mabanol Argon Fleet	15W-40	X			
Mega Lube Marketers cc.	Megalube Diesel Engine Oil	15W-40		X		
Meguín GmbH	megol Motorenoel SHPD	15W-40	X			
Modriča Oil Refinery	Maxima Turbo	15W-40		X		
MOL-LUB Kft..	MOL Dynamic MK9	15W-40		X		
	MOL Mk-9	15W-40		X		
	Mol Dynamic Super Diesel	15W-40	X			
	Mol Dynamic Transit	10W-40		X		
	Mol Dynamic Transit	15W-40		X		
	MOL Super Diesel	15W-40	X			
Morris Lubricants Limited	Versimax HD4	15W-40		X		
Motor Oil, Hellas	EMO SHPD Plus	15W-40		X		
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 15W-40 Super High Performance	15W-40		X		
NetLube Iran	Max Turbo	15W-40		X		
NSL OilChem Trading Pte Ltd	Liquid Gold D-Flo X4	15W-40		X		
Oman Oil Marketing Company SAOG	Omanoil Maximo Super 15W40 CH-4	15W-40	X			
Orlen Oil	Mogul Diesel DTT Extra	15W-40			X	
	Platinum Ultor	15W-40	X			
	Platinum Ultor Plus	15W-40			X	

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
OOO "LLK-International"	BELAZ CI-4	15W-40	X			
	Lukoil Avantgarde Extra	15W-40	X			
	Lukoil Avantgarde Ultra	15W-40		X		
	Lukoil Avantgarde NP	15W-40		X		
	Lukoil Avantgarde Ultra Plus	10W-40		X		
Oryx Energies	Enduro 600	15W-40		X		
Panolin AG	Panolin Universal SFE	10W-40		X		
	Panolin Diesel Synth	10W-40		X		
PDVSA CA	PDV Ultradiesel	15W-40		X		
Petrobras Colombia Combustibles	Petrobras Top Turbo T2	15W-40	X			
Petrobras Distribuidora S.A.	Lubrax Nautica Diesel	15W-40		X		
Petro-Canada Lubricants	Duron	15W-40		X		
	Duron XL	15W-40		X		
Petrogulf Oil Manufacturing LLC	Paramount Extreme Action 15W40 CI-4	15W-40		X		
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia LD star	15W-40		X		
Petron Corporation	Petron Rev-x Premium Multi Grade	15W-40		X		
Petronas Lubricants International	Petronas Urania 3000	15W-40		X		
	Petronas Urania LD7	15W-40		X		
	Petronas Urania LD 7	10W-40	X			
	Petronas Urania Supremo CI-4	10W-40	X			
	Petronas Urania Supremo CI-4	15W-40	X			
Petromin Corporation	Petromin Turbomaster XD	15W-40		X		
	Petromin Turbomaster XD 15W40 CI-4	15W-40		X		
Phillips 66 Lubricants	Conoco Hydroclear Power D	15W-40			X	
Prista Oil Holding EAD	Prista Turbo Diesel	15W-40	X			
	Pro Auto HDEO E7 15W-40	15W-40		X		
PT Pertamina Lubricants	Meditran SX	15W-40		X		
	Meditran SX Plus	15W-40		X		
PTT Public Limited	Navita Plus SAE 15W-40	15W-40	X			
Qatar Lubricants Company Ltd.	QALCO Topaz HMF	15W-40	X			
Qingdao Copton Technology Co., LTD.	Copton CH-4 Diesel Engine Oil	15W-40	X			
Raloy Lubricantes, S.S. de C.V.	Raloy Diesel Power	15W-40		X		
Raj Petro Specialities P Ltd.	Zoomol Rforce 3100 RF1	15W-40	X			
	Zoomol Rforce 3100 RF4	15W-40		X		

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH	RAVENOL Expert SHPD	10W-40		X		
	RAVENOL Mineralöl Turbo Plus SHPD	15W-40	X			
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Super Turbo SHPD	15W-40	X			
	Repsol Neptuno S-Turbomar	15W-40	X			
RN-Lubricants, LLC	Rosneft Revolux D2	15W-40	X			
	Rosneft Revolux D3	15W-40		X		
	Rosneft Revolux D5	15W-40		X		
ROWE Mineralölwerk GmbH	ROWE Hightec Formula GT SAE 10W-40 HC	10W-40		X		
S.A.E.L.	Gulf Gulfleet Long Road	15W-40	X			
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula MV	15W-40	X			
	Shell Rimula R3 MV	15W-40	X			
	Shell Rimula R3 X	15W-40		X		
	Shell Rimula R4	15W-40		X		
	Shell Rimula R4 X	15W-40		X		
	Shell Rimula RT4	15W-40		X		
	Shell Rimula RT4 X	15W-40		X		
	Shell Rimula T3	15W-40		X		
	Shell Rimula T4	15W-40		X		
	Shell Rimula X	15W-40		X		
	Shell Rotella T2	15W-40		X		
	Shell Rotella T Multigrade	15W-40		X		
	Shell Sirius	15W-40		X		
	Eicher Premium Plus Diesel Engine Oil	15W-40		X		
	Shanghai HIRI Lubricants R & D Centre	HIRI	15W-40	X		
Singapore Petroleum Company Limited	SDM 900 SAE 15W40	15W-40		X		
Sinopec Lubricant Co., Ltd.	Sinopec Tulux T500	15W-40		X		
SK Lubricants Co. Ltd.	ZIC X5000 10W-40	10W-40		X		
	ZIC X5000	15W-40	X			
	ZIC X7000 CI-4 10W-40	10W-40		X		
	ZIC X7000 CI-4	15W-40	X			

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 gKOH/g	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Motorenöl O-236	15W-40	X			Protection anticorrosive renforcée
	SRS Multi-Rekord top	15W-40		X		
	SRS Multi Rekord plus	15W-40	X			
	SRS Turbo Rekord	15W-40	X			
	SRS Cargolub TFX	10W-40		X		
Tesla Technoproducts FZE	Denebola Saheli Ultra XS 1120	15W-40		X		
Top 1 Oil Products Company	Top 1 Transport	15W-40		X		
Total Lubrifiants	Total Caprano Energy FE	15W-30		X		
	Total Caprano TDH	15W-40		X		
	Total Caprano TDI	15W-40		X		
	Total Disola W	15W-40		X		
	Total Genlub TDX	15W-40	X			
	Total Rubia TIR 6400	15W-40	X			
	Total Rubia Works 1000	15W-40		X		
	Hitachi Genuine Engine Oil 15W40 DH-1	15W-40		X		
Unil Opal	Medos 700	15W-40	X			
Valvoline EMEA	All-Fleet Extra SAE 15W-40	15W-40	X			
	All-Fleet Plus	15W-40	X			
	NextGen All-Fleet extra	15W-40		X		
	Premium Blue Classic	15W-40		X		
	Valvoline Premium Blue 7800	15W-40		X		
Viscolube	Revivoil - Re Refined High-Tech HD Motoroil	15W-40	X			
Viva Energy Australia	Penske Power Systems Premium	15W-40	X			
Wolf Oil Corporation NV.	Wolf Vitaltech 15W40	15W-40		X		
Wunsch Öle GmbH	Wunsch Rekord TLM-TU 10W-40	10W-40		X		

Tableau 22:

6.1.3 Huiles multigrades – Catégorie 2.1 (huiles Low SAPS) des classes SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 et 15W-40

Pour plus de détails, voir le chapitre « Lubrifiants pour moteurs quatre temps » (→ Page 6)

Huiles multigrades MTU

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
MTU America	Power Guard® SAE 15W-40 Off-Highway Heavy Duty	15W-40	X			5 gallons : 800133 55 gallons : 800134 IBC : 800135 disponible auprès de MTU America

Tableau 23:

Autres huiles multigrades

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Bucher AG Langenthal	Motorex Focus CF	15W-40	X			
BP p.l.c.	BP Vanellus Eco	15W-40	X			
Canroyal Oil Lubricants / Dist.	Canroyal Synthetic Diesel Engine Oil	15W-40	X			
Castrol Ltd.	Castrol CRB Mining 15W-40	15W-40	X			
	Castrol CRB Mining 15W-40 CK-4		X			
	Castrol CRB Turbo G4 15W-40	15W-40	X			
	Castrol Hypuron	10W-30		X		
	Castrol RX Super 15W-40 CJ-4/E9	15W-40	X			
Champion Chemicals N.V.	Champion OEM Specific 15W40 MS	15W-40	X			
Chevron Lubricants (Chevron)	Delo 400 LE	15W-40	X			
	Delo 400 MGX	15W-40	X			
	Delo 400 SDE	15W-40	X			
	Delo 400 XLE	10W-30		X		
	Delo 400 XLE	15W-40		X		
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Ultra LE	15W-40	X			

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
ExxonMobil Corporation	Mobil Delvac 1 ESP	0W-40	X			
	Mobil Delvac 1 ESP	5W-40		X		
	Mobil Delvac 1300 Super F2	15W-40	X			
	Mobil Fleet	15W-40	X			
eni S.P.A.	eni i-Sigma top MS	15W-40	X			
Fuchs-Europe	Fuchs Titan Cargo	15W-40	X			
Fuchs Petrolub SE	Fuchs Titan Cargo	10W-30	X			
	Fuchs Titan Cargo	15W-40	X			
Gulf Oil International	Gulf Supreme Duty XLE	15W-40	X			
	Gulf Supreme Duty XLE	10W-30	X			
Hitachi	Hitachi Genuine Engine Oil 10W-40 DH-2	10W-40	X			
Kuwait Petroleum	Q8 T 760	10W-30	X			
Lotos Oil	Turdus Powertec 1100	15W-40	X			
Morris Lubricants	Versimax HD6	15W-40	X			
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 15W-40 Extra High Performance	15W-40	X			
OOO « LLK-International »	Lukoil Avantgarde Professional LA	10W-30	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LA	10W-40	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LA	15W-40	X			
Panolin AG	Panolin Universal LA-X	15W-40	X			
Pennzoil Products	Pennzoil Long-Life Gold	15W-40		X		
Petro-Canada	Duron -E	15W-40	X			
Phillips 66 Lubricants	Fleet Supreme EC	15W-40	X			
	Guardol ECT	15W-40	X			
	Kendall Super-D XA	15W-40	X			
Prolube Lubricants	Prolube Ultraplus	15W-40	X			
Repsol Lubricantes Y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Turbo THPD Mid Saps	15W-40	X			

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula Super	15W-40		X		
	Shell Rimula RT4L	15W-40		X		
	Shell Rotella T	15W-40		X		
	Shell Rotella T2	15W-40		X		
	Shell Rotella T3 Fleet	15W-40	X			
	Shell Rotella T5	10W-30	X			
	Shell Rotella T5	10W-40	X			
	Shell Rotella T6	5W-40		X		
	Shell Rimula R5 LE	10W-30	X			
	Shell Rimula R5 LE	10W-40	X			
	Shell Rotella T Triple Protection	15W-40		X		
	Shell Rimula R4 MV	15W-40	X			
	Shell Rimula R4 L	15W-40	X			
	SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Turbo Rekord plus	15W-40	X		
SRS Turbo Rekord plus FE		10W-40	X			
Total Lubrifiants	Hitachi Genuine Engine Oil 10W-40 DH-2	10W-40	X			
	Total Rubia TIR 7900	15W-40	X			
	Total Rubia Works 2000	10W-40	X			
	Total Star Max FE	10W-30	X			
	Total Rubia Works 2000 FE 10W-30	10W-30	X			
Trinidad & Tobago National Petroleum Marketing Company Ltd. (NPMC)	Ultra Duty 15W-40 Engine Oil	15W-40	X			
Valvoline EMEA	Valvoline All Fleet Extra LE SAE 15W-40	15W-40	X			
	All-Fleet Extra LE NTI	15W-40	X			
	Premium Blue 8100 15W-40	15W-40	X			
Valvoline USA	All Fleet Plus	15W-40	X			
Verco International	April Superpro RXL 1 Gold Plus	15W-40	X			

Tableau 24:

6.1.4 Utilisation des huiles de moteur de la catégorie MTU 3 et 3.1 (Low Saps) en fonction de l'application

Série	Catégorie d'huile 3 Huiles multigrades	Catégorie d'huile 3.1 Huiles multigrades	Remarques
6R, 10V, 12V 1600 : Gendrive : G10F - G80S	Oui	Oui	
10V, 12V 1600 : C&I : C50, C60, C70 Agriculture : A50, A60, A70 O&G : T50, T60, T70	Oui	Oui	
12V 1600 : Locomotive : R50	Non	Oui	
12V 1600 : Sous plancher : R70, R70L, R80, R80L	Non	Oui	
6R 1600 M Marine	Oui	Oui	

Tableau 25: Utilisation des huiles de moteur de la catégorie MTU 3 et 3.1 (Low Saps) en fonction de l'application

Oui = autorisation délivrée

Non = pas d'autorisation

6.1.5 Huiles multigrades – Catégorie 3 des classes SAE 5W-30, 5W-40 et 10W-40 pour moteurs diesel

Pour plus de détails, voir le chapitre « Lubrifiants pour moteurs quatre temps » (→ Page 6)

Huiles multigrades MTU

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
MTU Asia Chine	Diesel Engine Oil - DEO 5W-30	5W-30			X	Bidon de 20 l : 60808/P disponible auprès de MTU Suzhou

Tableau 26:

Autres huiles multigrades

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil GmbH	Addinol Commercial 1040 E4	10W-40		X		
	Addinol Ultra Truck MD 0538	5W-30			X	
	Addinol Super Truck MD 1049	10W-40			X	
Aral AG	Aral Mega Turboral	10W-40			X	
	Aral Mega Turboral 10W-40	10W-40			X	
	Aral Super Turboral	5W-30			X	
	Aral Super Turboral 5W-30	5W-30			X	
Avia Mineralöl AG	Avia Turbosynth HT-E	10W-40			X	
	Avia Turbosynth HT-U	5W-30			X	
Bahrain Petroleum Company B.S.C.	Frontier Turbo LDX	10W-40			X	
BayWa AG	Tectrol Super Truck 530	5W-30			X	
	Tectrol Super Truck 1040	10W-40		X		
Bucher AG Langenthal - Motorex Schmiertechnik	MC Power Plus SAE 10W/40	10W-40			X	
BP p.l.c.	BP Energol IC-MT 10W-40	10W-40			X	
	BP Vanellus Max	5W-30			X	

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Castrol Ltd.	Castrol CRB Turbomax 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Enduron MT	10W-40			X	
	Castrol Enduron Plus	5W-30			X	
	Castrol Elixion HD	5W-30			X	
	Castrol Vectron 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Vectron Long Drain	10W-40			X	
	Castrol Vectron Long Drain 5W-30 E4/E7	5W-30			X	
	Castrol Vectron Long Drain 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Vectron 5W-30 Arctic	5W-30			X	
	Castrol Vectron Fuel Saver 5W-30	5W-30			X	
	Castrol Vectron Fuel Saver E7	5W-30			X	
Cepsa	Cepsa Eurotrans SHPD	5W-30			X	
	Cepsa Eurotrans SHPD	10W-40	X			
Champion Chemicals N.V.	Champion New Energy 10W40 Ultra	10W-40			X	
Chemicis Khavremianeh Kohan	Chemicis Excel Plus	10W-40			X	
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo Gold Ultra T	10W-40			X	
	Delo XLD Multigrade	10W-40			X	
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa HD	10W-40			X	
	Ursa Premium FE	5W-30			X	
	Ursa Super	10W-40	X			
	Ursa Super TDX	10W-40			X	
	Ursa TDX	10W-40			X	
Deutsche Ölwerke Lubmin GmbH	AVENO HC PT Diesel	10W-40			X	
eni S.P.A.	Agip Sigma Trucksint TFE	5W-40			X	
	Agip Sigma Super TFE	10W-40			X	
	eni i-Sigma top	10W-40			X	
Enoc Marketing LLC	Enoc Vulcan 770 SLD	10W-40	X			
	Enoc Vulcan SLD	10W-40			X	
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac XHP Extra	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP Ultra 5W-30	5W-30			X	
	Mobil Delvac 1 SHC	5W-40			X	
	Mobil Delvac 1 SHC 5W-40	5W-40			X	
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Extreme M3	10W-40			X	
Fabrika Maziva, FAM AD	Fenix Ultra Sint	10W-40			X	

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finko Truck LD	10W-40			X	
Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH	Titan Cargo SL	5W-30			X	
	Titan Cargo MC	10W-40			X	
Fuchs Lubricants France	Cofran Marathon	10W-40			X	
	Fuchs Max Way E4	10W-40				
	Fuchs Max Way Ultra	5W-30				
Gulf Oil International	Gulf Fleet Force synth.	5W-30			X	
	Gulf Superfleet ELD	10W-40			X	
	Gulf Superfleet XLD	10W-40			X	
	Gulf Superfleet Synth ELD	10W-40			X	
High Industrial Lubricants & Liquids Corporation	Fastroil Force Ultra High Performance Diesel (UHPD)	10W-40			X	
Huiles Berliet S.A.	RTO Extensia RXD ECO	5W-30			X	
Iranol Oil Co.	Iranol D40000-EIII	10W-40			X	
Kuwait Petroleum	Q8 T 860	10W-40		X		
	Q8 T 860 D	10W-40			X	
	Q8 T 860 S	10W-40			X	
	Q8 T 905	10W-40	X			
Lotos Oil	Turdus Powertec 3000	10W-40			X	
	Turdus Powertec Synthetic	5W-30			X	
Lukoil Lubricants Europe Oy	Teboil Super XLD-2	5W-30			X	
Meguin	Megol Motorenöl Super LL Dimo Premium	10W-40			X	
MOL-LUB Kft	MOL Synt Diesel	10W-40		X		
	MOL Dynamic Synt Diesel E4	10W-40			X	
Orlen Oil Sp.o.o.	Platinum Ultor Max	5W-30			X	
OOO LLK International	Lukoil Avantgarde Professional	5W-30			X	
	Lukoil Avantgarde Professional	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional M5	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional M6	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Ultra M3	15W-40			X	
Panolin	Panolin Diesel HTE	10W-40			X	
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia Extreme	5W-30		X		
	Galp Galaxia Ultra XHP	10W-40			X	
Petromin Corporation	Petromin Turbo Master LD	10W-40			X	

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Petronas Lubricants International	Petronas Akros Synt Gold	10W-40			X	
	Arexons HD-Truck E7	10W-40			X	
	Urania Maximo	10W-40			X	
	Petronas Urania Optimo	10W-40			X	
	Urania 100 K	10W-40			X	
	Urania 5000 F	5W-30			X	
	Urania 5000 LD	10W-40			X	
	Urania FE	5W-30			X	
	Petronas Urania Maximo	5W-30			X	
PHI OIL GmbH	Motordor Silver 10W40	10W-40			X	
Raj Petro Specialities P Ltd.	Zoomol Rforce 8200 RF1	10W-40			X	
Ramoil S.p.A.	Duglas Oil Ultra HC 10W-40 UHPDO	10W-40			X	
Ravensberger Schmierstoff Vertrieb GmbH	RAVENOL Super Performance Truck	5W-30			X	
	RAVENOL Performance Truck	10W-40			X	
Repsol Lubricantes y Especialidades S.A.	Repsol Turbo UHPD	10W-40			X	
	Repsol Diesel Turbo VHPD	5W-30			X	
	Repsol Diesel Turbo UHPD Urban	10W-40			X	
RN-Lubricants, LLC	Rosneft Revolux D4	10W-40			X	
ROWE Mineralölwerk GmbH	ROWE Hightec Formula GT SAE 10W-40 HC	10W-40			X	
SCT Vertriebs GmbH	Fanfaro TRD E4 UHPD	10W-40	X			
	Mannol TS-6 UHPD Eco	10W-40	X			
	Pemco Diesel G-6 Eco UHPD	10W-40	X			
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula R5 M	10W-40			X	
	Shell Rimula R6 M	10W-40			X	
	Shell Rimula R6 ME	5W-30			X	
	Shell Rimula R6 MS	10W-40			X	
SK Lubricants Co.	ZIC X7000	5W-30			X	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Cargolub TFF	10W-40			X	
	SRS Cargolub TFL	5W-30			X	
	SRS Cargolub TFG	10W-40			X	
	SRS Cargolub TFG plus	10W-40			X	
Tedex SA	Tedex Diesel Truck UHPD (S) Motor Oil	10W-40			X	
Total Lubrifiants	Gulf Gulfleet Highway 10W-40	10W-40			X	
	RTO Extensia ECO	5W-30			X	
	Total Rubia TIR 9200 FE	5W-30			X	

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Transnational Blenders B. V.	Engine Oil Super EHPD	10W-40			X	
Unil Opal	Unil Opal LCM 800	10W-40			X	
Valvoline EMEA	All Fleet Superior	10W-40			X	
	Profleet	10W-40			X	
	Valvoline All-Fleet Extreme NTI	10W-40		X		
Wolf Oil Corporation N.V.	Wolf Vitaltech 10W40 Ultra	10W-40			X	
	Champion New Energy 10W40 Ultra	10W-40			X	

Tableau 27:

6.1.6 Huiles multigrades – Catégorie 3.1 (huiles Low SAPS) des classes SAE 5W-30, 10W-30 et 10W-40

Pour plus de détails, voir le chapitre « Lubrifiants pour moteurs quatre temps » (→ Page 6)

Huiles multigrades

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques / numéro
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil	Addinol Extra Truck MD 1049 LE	10W-40	X			
Aral AG	Aral Mega Turboral LA	10W-40	X			
	Aral Super Turboral LA	5W-30	X			
Avia Mineralöl AG	Avia Multi LSB Extra	10W-40		X		
BayWa AG	Tectrol Super Truck Plus XL 1040	10W-40	X			
Bucher AG Langenthal	Motorex Focus QTM	10W-40	X			
	Motorex Nexus FE SAE 5W-30	5W-30	X			
BP p.l.c.	BP Vanellus Max Drain Eco	10W-40		X		
	BP Vanellus Max Eco 10W-40	10W-40		X		
BVG Vertriebsgesellschaft AG	Alpha Advanced Eco-Efficiency low SAPS	10W-40	X			
Castrol Ltd.	Castrol Vecton Long Drain 10W-30 E6/E9	10W-30	X			
	Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E6/E9	10W-40	X			
	Castrol Vecton Fuel Saver 5W-30 E6/E9	5W-30	X			
Cepsa Comercial Petroleo, SA	Cepsa Eurotech LS 10W40 Plus	10W-40		X		
Champion Chemilcals N.V.	Champion OEM Specific 10W40 Ultra MS	10W-40		X		
	Champion OEM Specific 10W40 UHPD	10W-40		X		
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo XLE Multigrade	10W-40	X			
Chevron Lubricants (Chevron)	Delo 400 RDE	10W-30		X		
	Delo 400 RDS	10W-40		X		
	Delo 400 XLE	15W-40	X			
	Delo 400 XLE HD	5W-30		X		
	Delo 400 XLE HD	10W-40		X		
	Delo 400 XLE SYN-HD	10W-40		X		
	Delo 400 XLE Synthetic	5W-30	X			
	Delo 400 LE Synthetic	5W-30	X			
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Ultra X	10W-30		X		
CONDAT Lubrifiants	Vicam Planet 10W40	10W-40		X		
Deutsche Ölwerke Lubmin GmbH	AVENO Universal UHPD	10W-40				

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques / numéro
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
De Oliebron B.V.	Tor Turbosynth LSP Plus	10W-40			X	
eni S.p.a.	eni i-Sigma top MS	10W-40	X			
Enoc Marketing L.L.C.	Enoc Vulkan Green	10W-40			X	
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac 1 ESP	5W-30		X		
	Mobil Delvac 1 LE	5W-30	X			
	Mobil Delvac HD	10W-40		X		
	Mobil Delvac XHP ESP	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP ESP M	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP LE	10W-40			X	55 gallons : 800141
	Mobil Delvac XHP Ultra LE	5W-30		X		
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finko Super Truck LA Plus	10W-40		X		
Fuchs Petrolub SE	Titan Cargo Maxx	5W-30			X	
	Titan Cargo Maxx	10W-40			X	Protection anticorrosive renforcée
	Fuchs Titan Cargo EU6	5W-30	X			
Fuchs Schmierstoffe GmbH	Fuchs Titan Cargo LA	5W-30	X			
Gulf Oil International	Gulf Superfleet Synth ULE	5W-30	X			
	Gulf Superfleet XLE	10W-40	X			
	Gulf Superfleet Synth XLE	10W-30		X		
	Gulf Superfleet Synth XLE	10W-40	X			
	Gulf Superfleet Universal	10W-40			X	
Helios Lubeoil	Helios Premium KMXX 10W-40	10W-40	X			
Huiles Berliet S.A.	RTO Extensia FP	10W-40	X			
Igol	PRO 200 X	10W-40	X			
INA Maziva d.o.o.	INA Super 2009 5W-30	5W-30	X			
	INA Super 2009	10W-40			X	
Kuwait Petroleum R&T	Q8 905	10W-40	X			
	Q8 T 904	10W-40		X		
	Q8 T 904 FE	10W-30	X			
	Q8 T 905	10W-40	X			
	Q8 T 910	5W-30	X			
	Q8 Formula Truck 8500 FE	10W-30	X			
	Q8 Formula Truck 8700 FE	5W-30	X			
LLK finland Oy	Teboil Super XLD-2	5W-30			X	
Meguin GmbH & Co. KG	megol Motorenoel Low Saps	10W-40		X		

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques / numéro
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Morris Lubricants	Ring Free Ultra	10W-40		X		
	Fendt Power Grade 10W-40	10W-40		X		
	Versimax HD8	10W-40	X			
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 10w-40 Premium Synthetic Ultra High Performance Diesel	10W-40		X		
Oel-Brack AG	Midland maxtra	10W-40		X		
OMV Petrol Ofisi A.Ş	Maximus HD-E	5W-30	X			
OOO LLK International	Lukoil Avantgarde CNG	10W-40	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LE	5W-30			X	
	Lukoil Avantgarde Professional LE	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional LS	5W-30	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LS	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional LS5	5W-30	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LS5	10W-40	X			
Orlen Oil	Platinum Ultor Complete	10W-40	X			
	Platinum Ultor Optimo	10W-30	X			
	Platinum Ultor Progress	10W-40		X		
	Mogul Diesel L-SAPS	10W-40		X		
Panolin	Panolin Diesel Synth EU-4	10W-40	X			
	Panolin Ecomot	5W-30		X		
	Panolin Ecomot	10W-30	X			
	Panolin Ecomot	10W-40	X			
Petro-Canada Lubricants Inc.	Duron UHP 5W30	5W-30	X			
	Duron UHP E6	5W-30			X	
	Duron UHP E6	10W-40			X	
	Duron UHP E6 10W40	10W-40	X			
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia Ultra LS	10W-40	X			
Petronas Lubricants International	Petronas Urania 5000 E	5W-30			X	
	Petronas Urania 5000 E	10W-40			X	
	Petronas Urania FE LS	5W-30			X	
	Petronas Urania Ecotech	10W-40			X	
PHI OIL GmbH	Motodor LSP Gold 5W30	5W-30			X	
	Motodor LSP Silver	10W-40		X		
Prista Oil Ad	Prista UHPD	10W-40	X			
Ravensberger Schmierölvertrieb GmbH	Ravenol Euro VI Truck	10W-40	X			

Fournisseur	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques / numéro
			8 à 10 mgKOH/g	10 à 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Turbo UHPD MID SAPS	10W-40	X			
	Repsol DieselTurbo VHPD Mid Saps	5W-30		X		
Rowe Mineralölwerk GmbH	Rowe Hightec Truckstar SAE 10W-40 HC-LA	10W-40		X		
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula R6 LM	10W-40	X			Protection anticorrosive renforcée
	Shell Rimula R6 LME	5W-30		X		
	Shell Rimula Ultra	5W-30			X	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Antikorrol MLA	10W-40		X		Protection anticorrosive renforcée
	SRS Cargolub TLA	10W-40	X			
	SRS Cargolub TLS	5W-30			X	
	SRS Cargolub TLS plus	5W-30		X		
	SRS Turbo Diesel LA	10W-40	X			
	SRS Cargolub Leichtlauf- Motorenöl LA	10W-40		X		
	SRS Turbo-Rekord top FE	10W-40		X		
	SRS Turbo-Rekord ultra FE	10W-40	X			
Statoil Lubricants	MaxWay Ultra E6 10W-40	10W-40			X	
Total Lubrifiants	Total Rubia TIR 8900	10W-40	X			
	Total Rubia Works 2500	10W-40	X			
Transnational Blenders B. V.	Engine Oil Synthetic UHPD E6	10W-30		X		
	Engine Oil Synthetic UHPD E6	10W-40		X		
	Motor oil SCR	10W-40	X			
Valvoline EMEA	Valvoline ProFleet LS	5W-30			X	
	Valvoline ProFleet LS	10W-40	X			
	ProFleet LS NTI	10W-40	X			
Wibo Schmierstoffe GmbH	Wibokraft Ultra AF 10W40	10W-40		X		
Wolf Oil Corporation N.V.	Wolf Officialtech 10W40 Ultra MS	10W-40		X		
	Wolf Officialtech 10W40 UHPD	10W-40			X	
	Champion OEM Specific 10W40 Ultra MS	10W-40		X		
Yacco SAS	Yacco Transpo 65	10W-40			X	

Tableau 28:

6.2 Liquides de refroidissement autorisés

6.2.1 Utilisation des additifs de liquide de refroidissement en fonction de l'application

Série	Application	Système de refroidissement contenant des métaux légers	Produit antigel voir chapitre 6.2.2 / 6.2.3	Agents anticorrosifs solubles dans l'eau	Remarques
1600	Gendrive	Oui	X	Aucune application autorisée des agents anticorrosifs solubles dans l'eau selon la série	
	C&I	Oui	X		
	Agriculture	Oui	X		
	O&G	Oui	X		
	Rail	Oui	X		
	Marine	Oui	X		

Tableau 29: Utilisation des additifs de liquide de refroidissement en fonction de l'application

6.2.2 Produits antigel – Concentrés à base d'éthylène glycol

Pour des détails et particularités, voir « Liquide de refroidissement » (→ Page 11).

Produits antigel – concentrés

Fournisseur	Marque	Inhibiteurs					Durées d'utilisation Heures/ Années	Remarques / N° de matériel
		organique	silicium	nitrite	phosphate	molybdate		
MTU Friedrichshafen GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) également disponible auprès de MTU Asia
Avia Mineralöl AG	Antifreeze APN	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin® G30 pink	X					9000 / 3	X00058072 (jerricane) X00058071 (fût)
	Glysantin® G40 pink	X	X				9000 / 3	X00066724 (20 l) X00066725 (210 l)
	Glysantin® G48 blue green	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	Aral Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Bucher AG Langenthal	Motorex Coolant G48	X	X				9000 / 5	
	Motorex Coolant M 4,0 (concentré)	X	X				9000 / 3	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				9000 / 5	
Clariant	Genantin Super		X	X			9000 / 5	
Classic Schmierstoff GmbH + Co KG	Classic Kolda UE G48	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415	X				X	9000 / 3	
CCI Manufacturing IL Corporation	C 521	X				X	9000 / 3	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Antifreeze Coolant Concentrate G30	X					9000 / 3	
	Antifreeze Coolant Concentrate G48	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				9000 / 5	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Coolant	X				X	9000 / 3	

Fournisseur	Marque	Inhibiteurs					Durées d'utilisation Heures/ Années	Remarques / N° de matériel
		organique	silicium	nitrite	phosphate	molybdate		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
	Esso Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F40	X	X				9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G12 Plus	X					9000 / 3	X00058074 (jerricane) X00058073 (fût)
Gazpromneft Lubricants Ltd.	Belaz G-Profi Antifreeze Red	X					9000 / 3	
Krafft S.L.U.	Refrigerante ACU 2300		X	X			9000 / 3	X00058075 (fût)
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK48	X	X				9000 / 5	
	Glycostar®ST48	X	X				9000 / 5	
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz AI Super	X	X				9000 / 5	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					9000 / 3	
	Alpine C48	X	X				9000 / 5	
Nalco Australia	Nalcool NF 48C	X	X				9000 / 5	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant Antifreeze	X				X	9000 / 3	
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325	X	X				9000 / 5	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Coolant Concentrate	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	R542	X	X				9000 / 3	
SMB - Sotagal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				9000 / 5	

Fournisseur	Marque	Inhibiteurs					Durées d'utilisation Heures/ Années	Remarques / N° de matériel
		organique	silicium	nitrite	phosphate	molybdate		
Valvoline	Zerex G-30	X					9000 / 3	
	Zerex G-40	X	X				9000 / 3	Numéro (États-Unis) : 800180 (fût)
	Zerex G-48	X	X				9000 / 5	
York SAS	York 716	X	X				9000 / 5	
ZAO Obninskorgsintez	Lukoil Antifreeze HD G 12 K	X					9000 / 3	

Tableau 30: Produits antigel – concentrés

6.2.3 Produits antigel – Mélanges prêts à l'emploi à base d'éthylène glycol

Pour des détails et particularités, voir « Liquide de refroidissement » (→ Page 11).

Fournisseur	Marque	Inhibiteurs					Durées d'utilisation Heures/Années	Remarques / N° de matériel
		organique	silicium	nitrite	phosphate	molybdate		
MTU Friedrichshafen GmbH	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070530 (210 l) X00070527 (1000 l) (région de distribution : Angleterre)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070531 (210 l) X00070532 (1000 l) (région de distribution : Angleterre, Espagne)
	Coolant RM30 (40%)	X					9000 / 3	X00073922 (20 l) X00073916 (210 l) X00073923 (1 000 l)
MTU America Inc.	Power Cool® Universal 50/50 mix	X	X				9000 / 5	800069 (1 gallon) 800071 (5 gallons) 800084 (55 gallons)
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50 %)	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix-3000	X					9000 / 3	
Bucher AG Langenthal	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X				9000 / 5	
	Motorex Coolant M 4,0 Ready to use	X	X				9000 / 3	Protection antigel jusqu'à -38 °C
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45%)	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50 %)	X				X	9000 / 3	
CCI Manufacturing IL Corporation	C 521 (50 %)	X				X	9000 / 3	
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	X	X				9000 / 5	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
Exxon Mobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +	X					9000 / 3	

TIM-ID: 0000084448 - 001

Fournisseur	Marque	Inhibiteurs					Durées d'utilisation Heures/Années	Remarques / N° de matériel
		organique	silicium	nitrite	phosphate	molybdate		
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant/Antifreeze (50/50)	X				X	9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Premix 50/50	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-Use (50/50)	X	X				9000 / 5	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44 %)	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52 %)	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Coolelf MDX (-26 °C)	X	X				9000 / 5	
Tosol-Sintez	Glystantin Alu Protect G30 Ready Mix	X					9000 / 3	
	Glystantin Alu Protect Plus G48 Ready Mix	X	X				9000 / 5	
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready	X					9000 / 3	
ZAO Obninskorgsintez	Lukoil Antifreeze HD G 12 (50%)	X					9000 / 3	

Tableau 31: Produits antigel – Mélanges prêts à l'emploi à base d'éthylène glycol

7 Procédure de rinçage et de nettoyage pour circuits de liquide refroidissement de moteurs

7.1 Généralités

Sous l'effet du vieillissement de l'additif, des dépôts peuvent s'accumuler dans les circuits de liquide de refroidissement. D'où, éventuellement, un refroidissement moins efficace, des conduites d'aération et des points d'écoulement d'eau bouchés ainsi que des indicateurs de niveau d'eau encrassés.

Le circuit de refroidissement peut également être très pollué si la qualité de l'eau est insuffisante ou la préparation incorrectement effectuée.

Si des anomalies de ce genre sont constatées, rincer le circuit de liquide de refroidissement avec de l'eau fraîche, plusieurs fois s'il le faut.

Nettoyer le circuit de liquide de refroidissement et les sous-ensembles concernés si ces rinçages n'ont pas l'effet escompté ou si le circuit de liquide de refroidissement est trop encrassé.

Ne rincer qu'avec de l'eau fraîche et propre (pas d'eau de rivière ou de mer).

N'utiliser pour le nettoyage que les produits autorisés par MTU-Friedrichshafen GmbH ou des produits similaires (→ Page 70) en concentration prescrite. Suivre à la lettre la procédure prescrite.

Toujours remplir les circuits de refroidissement directement après le rinçage ou le nettoyage avec du liquide de refroidissement de moteur traité selon le présent cahier des charge MTU pour fluides et lubrifiants (→ Page 11). Sinon, il y a risque de corrosion !

Important

Les fluides et lubrifiants (liquide de refroidissement préparé pour le moteur), eau de rinçage usée, détergents et solutions de nettoyage peuvent être des substances dangereuses. Certaines règles doivent être respectées lors de la manipulation de ces substances ainsi qu'au moment de leur entreposage et élimination.

Ces règles découlent des indications fournies par les fabricants, ainsi que des dispositions légales et des règlements techniques en vigueur dans chaque pays. De grandes différences pouvant exister d'un pays à l'autre, des informations valables dans tous les cas ne peuvent donc pas être données quant aux règles à observer dans le cadre de cette directive de rinçage et de nettoyage.

L'utilisateur des produits qui y sont mentionnés est donc tenu de s'informer lui-même des dispositions en vigueur. MTU n'assume aucune responsabilité en cas d'utilisation incorrecte ou illégale des fluides et lubrifiants ainsi que des produits de nettoyage autorisés.

Important

Mettre au rebut les échangeurs thermiques des moteurs dont les paliers/roulements sont grippés ou avec des pistons grippés ou qui frottent !

Appareils de contrôle, matériel, fluides et lubrifiants

Valise de test MTU ou appareil électrique de mesure du pH

- Eau fraîche
- Liquide de refroidissement traité
- Vapeur brûlante
- Air comprimé

7.2 Produits de nettoyage autorisés

Fournisseur	Désignation du produit	Concentration pour l'utilisation		N° de commande
Pour circuits de liquide de refroidissement :				
Kluthé	Hakutex 111 ^{1, 5)}	2 % en volume	Liquide	X00065751
	Decorrdal 20-1 ⁸⁾	10 % en volume	Liquide	
	Hakupur 50-706-3 ¹⁰⁾	2 % en volume	Liquide	X00055629
Pour les sous-ensembles :				
Henkel	Bonderite C-AK FD ²⁾	1 à 10 % en poids	Poudre	⁷⁾
	Bonderite C-MC 11120 ³⁾	2 à 10 % en poids	Poudre	⁷⁾
Kluthé	Hakutex 60 MTU	100 % en volume	Liquide	X00070585 (25 kg)
Pour les circuits contaminés par des bactéries, des levures ou des champignons (appelés produits de nettoyage du système) :				
Schülke & Mayr GmbH	Grotan WS Plus ⁵⁾	0,15 % en volume	Liquide	X00065326 (10 kg)
	Grotanol SR2 ⁶⁾	0,5 % en volume	Liquide	X00069827 (10 kg)
Pour le côté air des refroidisseurs externes :				
Kluthé	Hakupur 50 K ⁹⁾	0,5 à 5 % en volume	Liquide	X00070940 ⁷⁾
Pour surfaces laquées encrassées :				
Kluthé	Hakupur 449 ⁹⁾	1 % en volume	Liquide	X00071179 ⁷⁾

Tableau 32:

¹⁾ couche calcaire légère, corrosion légère

²⁾ couche calcaire grasse

³⁾ couche calcaire épaisse, de préférence

⁴⁾ couche calcaire épaisse

⁵⁾ contamination par des bactéries jusqu'à 10^4

⁶⁾ contamination par des bactéries $> 10^4$, contamination par des champignons et des levures

⁷⁾ n'est pas tenu en stock par MTU

⁸⁾ corrosion importante ; non autorisé pour l'aluminium

⁹⁾ nettoyant pour utilisation avec un nettoyeur à jet sous pression (paramètre : pression : 15 bar, jet doux, température du nettoyant : 80 °C)

¹⁰⁾ non approprié pour des surfaces galvanisées

Important

Tenir compte des feuilles de données techniques et des fiches de sécurité des produits !

7.3 Rinçage des circuits du liquide de refroidissement du moteur

1. Vidanger le liquide de refroidissement du moteur.
2. Mesurer le pH de l'eau fraîche à l'aide de la valise de test MTU ou de l'appareil de mesure du pH électrique.
3. Verser de l'eau fraîche dans le circuit de refroidissement.

Important

Ne jamais verser de l'eau froide dans un moteur très chaud !

4. Préchauffer le moteur. Ensuite, le démarrer et le faire marcher jusqu'à l'atteinte de sa température de service.
5. Laisser tourner le moteur 30 minutes env. à un régime élevé.
6. Prélever un échantillon d'eau de rinçage au point de prélèvement des échantillons de liquide de refroidissement de moteur.
7. Arrêter le moteur.
8. Vidanger l'eau de rinçage.
9. Mesurer le pH de l'échantillon d'eau de rinçage avec la valise de test MTU ou avec l'appareil de mesure du pH électrique et le comparer avec le pH de l'eau fraîche.
 - a) Différence pH < 1 : verser le liquide de refroidissement traité et mettre le moteur en marche.
 - b) Différence pH > 1 : verser de l'eau de rinçage fraîche et répéter le rinçage.
 - c) Si après 4 à 5 rinçages la différence de pH est encore > 1 : le circuit de liquide de refroidissement doit être nettoyé, voir (→ Page 72). Il peut également être nécessaire de nettoyer les sous-ensembles, voir (→ Page 73).

Important

Remarques complémentaires, voir la Notice d'utilisation du moteur.

7.4 Nettoyage des circuits de liquide de refroidissement du moteur

1. Mélanger un concentré de produit de nettoyage pour circuits de liquide de refroidissement à de l'eau fraîche chaude, voir (→ Page 70).
2. S'il s'agit d'une poudre, brasser jusqu'à ce que le produit de nettoyage se soit complètement dissous et jusqu'à disparition intégrale du dépôt sur le fond.
3. Verser la solution brassée et l'eau fraîche en même temps dans le circuit de liquide de refroidissement.
4. Lancer le moteur et le chauffer.
5. Choisir la température et la durée d'imprégnation selon les prescriptions des feuilles de données techniques du fabricant.
6. Arrêter le moteur.
7. Vidanger le liquide de nettoyage, puis rincer le circuit de liquide de refroidissement du moteur à l'eau fraîche.
8. Prélever un échantillon d'eau de rinçage au point de prélèvement des échantillons de liquide de refroidissement de moteur.
9. Mesurer le pH de l'échantillon d'eau de rinçage avec la valise de test MTU ou avec l'appareil de mesure du pH électrique et le comparer avec le pH de l'eau fraîche.
 - a) Différence pH < 1 : verser le liquide de refroidissement traité et mettre le moteur en marche.
 - b) Différence pH > 1 : nettoyer les sous-ensembles, voir (→ Page 73).

Important

Remarques complémentaires, voir la Notice d'utilisation du moteur.

7.5 Nettoyage des sous-ensembles

1. Déposer, démonter et nettoyer les sous-ensembles soumis à d'importants dépôts, par ex. vases d'expansion, groupes de préchauffage, échangeurs thermiques (refroidisseur d'eau, échangeur thermique d'huile, refroidisseur d'air de suralimentation, groupe de préchauffage d'air de suralimentation, groupe de préchauffage du combustible etc.) et les conduites basses.
2. Avant de nettoyer, contrôler l'encrassement des côtés par lesquels l'eau circule.
3. En cas de dépôts calcaires gras, commencer par dégraisser le côté par lequel l'eau circule.
4. Se servir du produit Kluthe Hakutex 60 pour éliminer les dépôts adhérant à l'intérieur des refroidisseurs d'air de suralimentation et provoqués par le brouillard d'huile.
5. Éliminer des couches calcaires dures à l'aide d'un détartrant. Si les dépôts calcaires résistent, il est possible d'avoir recours par exemple à une solution constituée de 10 % d'acide muriatique inhibé.
6. Décoller dans un bain de nettoyage chaud les dépôts qui collent aux éléments des échangeurs thermiques et à l'intérieur de ceux-ci. Tenir compte des indications du fabricant et utiliser exclusivement les produits de nettoyage autorisés avec la concentration prescrite, voir (→ Page 70)

Important

Les dépôts du côté de l'huile peuvent également être décollés dans un bain de pétrole.
La durée de maintien dans le bain de nettoyage dépend de la nature et de l'importance de l'encrassement, ainsi que de la température et de l'activité du bain.

7. Nettoyer les éléments, par exemple carters, couvercles, conduites, voyants, éléments des échangeurs thermiques avec de la vapeur brûlante, une brosse en nylon (brosse douce) et un puissant jet d'eau.

Important

Afin d'éviter des endommagements :
Ne pas se servir d'outils durs et tranchants (brosses en acier, grattoirs, etc.) – (couche de protection contre l'oxydation).
Veiller à ce que la pression du jet d'eau ne soit pas trop forte (risque d'endommagement par ex. des lamelles des refroidisseurs).

8. Après le nettoyage, faire passer de la vapeur à basse pression dans les éléments des échangeurs thermiques, dans le sens contraire à celui de l'écoulement durant le service, puis rincer à l'eau claire (jusqu'à ce que la différence entre les pH soit < 1), puis sécher à l'air comprimé ou avec de l'air chaud.
9. Contrôler si tous les sous-ensembles sont en parfait état, les réparer ou les remplacer le cas échéant.
10. Rincer avec de l'huile anticorrosive les éléments des échangeurs thermiques, côté huile et côté liquide de refroidissement du moteur. Cette opération n'est pas nécessaire si l'échangeur thermique est installé et mis en service immédiatement après le nettoyage.
11. Rincer une fois le circuit de liquide de refroidissement du moteur après l'installation de tous les sous-ensembles, voir (→ Page 71).
12. Contrôler l'étanchéité du circuit de liquide de refroidissement lors de la mise en service du moteur.

Important

Remarques complémentaires, voir le Manuel pour l'entretien et la réparation du moteur.

7.6 Circuits de refroidissement contaminés par des bactéries, des levures et des phénomènes fongiques

Nettoyage du système

Pour assurer l'efficacité du nettoyage et de la désinfection du système de refroidissement, il est essentiel que le système entier soit rincé suffisamment longtemps avec du produit de nettoyage.

Avant la vidange, ajouter au liquide contaminé la quantité prescrite de produit de nettoyage autorisé, voir (→ Page 70). Veiller à ce que le mélange circule pendant au minimum 24 h et au maximum 48 h.

Rinçage

Une fois le liquide de refroidissement et le nettoyant système évacués, le circuit de refroidissement doit être rincé à l'eau fraîche. Il faut rincer jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'impuretés visibles et que l'eau de rinçage ait le pH de l'eau fraîche utilisée (différence de pH max. < 1).

Premier remplissage

Avant le premier remplissage, veiller à ce que le système ne contienne pas d'impuretés.

Tout nouveau remplissage doit être réalisé immédiatement après le rinçage, afin de prévenir tout risque de corrosion !

8 Nettoyage

8.1 Généralités

Si de nombreuses salissures telles que des résidus d'huile ou du feuillage se sont accumulés dans le moteur avec le temps, celui-ci doit être nettoyé une fois. Ceci doit néanmoins être réalisé avec précaution et seulement de façon superficielle.

Un lavage du moteur peut, dans le pire des cas, avoir l'effet inverse s'il n'est pas effectué correctement.

Avant de procéder aux opérations et d'utiliser des détergents, il est impératif de recouvrir les composants électriques (dynamo, raccords enfichables, câbles d'allumage, etc.) et la zone d'aspiration pour empêcher que de l'eau ne pénètre involontairement dans les raccords enfichables ou dans la chambre de combustion et ne puisse causer des dommages. L'électronique et la mécanique internes sont conçues et construites spécialement pour fonctionner pendant de nombreuses années sans risque de détérioration notable par corrosion ou usure.

N'utiliser pour le lavage que de l'eau fraîche et propre (pas d'eau de rivière ou de mer).

Après le nettoyage, vérifier tous les raccords enfichables et, le cas échéant, les souffler à l'air comprimé pour éviter des ratés d'allumage et tout autre problème électrique.

N'utiliser pour le nettoyage que des produits autorisés par MTU-Friedrichshafen GmbH ou des produits correspondants, en concentration requise. Suivre à la lettre la procédure prescrite.

Important

Pour éviter des dommages au refroidisseur et au moteur, n'effectuer le nettoyage qu'avec des dispositifs de nettoyage à jet sous pression avec une pression ≤ 60 bars. Les dispositifs de nettoyage à jet sous haute pression > 60 bars sont interdits.

Après le lavage, rincer soigneusement à l'eau fraîche.

Tenir compte des feuilles de données techniques et des fiches de sécurité des produits !

Important

Les fluides et lubrifiants (liquide de refroidissement préparé pour le moteur), eau de rinçage usée, détergents et solutions de nettoyage peuvent être des substances dangereuses. Certaines règles doivent être respectées lors de la manipulation de ces substances ainsi qu'au moment de leur entreposage et élimination.

Ces règles découlent des indications fournies par les fabricants, ainsi que des dispositions légales et des règlements techniques en vigueur dans chaque pays. De grandes différences pouvant exister d'un pays à l'autre, des informations valables dans tous les cas ne peuvent donc pas être données quant aux règles à observer dans le cadre de cette directive de rinçage et de nettoyage.

L'utilisateur des produits qui y sont mentionnés est donc tenu de s'informer lui-même des dispositions en vigueur. MTU n'assume aucune responsabilité en cas d'utilisation incorrecte ou illégale des fluides et lubrifiants ainsi que des produits de nettoyage autorisés.

Appareils de contrôle, matériel, fluides et lubrifiants

Valise de test MTU ou appareil électrique de mesure du pH

- Eau fraîche
- Vapeur brûlante
- Air comprimé

8.2 Produits de nettoyage autorisés

Fournisseur	Désignation du produit	Concentration pour l'utilisation		N° de commande
Pour le côté air des refroidisseurs externes :				
Kluthe GmbH	Hakupur 50 K ¹⁾	0,5 % en volume - 5 % en volume	Liquide	X00070940 ²⁾
Pour le nettoyage extérieur et les surfaces peintes encrassées :				
Kluthe GmbH	Hakupur 449 ¹⁾	1 % en volume	Liquide	X00071179 ²⁾

Tableau 33:

¹⁾ n'est pas tenu en stock par MTU

²⁾nettoyant pour utilisation avec un nettoyeur à jet sous pression (paramètre : Pression : ≤ 60 bar, jet doux, température du nettoyant : 80 °C)

Important

Tenir compte des feuilles de données techniques et des fiches de sécurité des produits !

9 Aperçu des modifications

9.1 Vue générale des changements par rapport à la version précédente

Important
Cet imprimé se réfère à la série 1600. Toute autre information relative aux autres séries MTU et aux séries MTU DD figurent dans le cahier des charges MTU sous le N° A001061/... ou sous le N° A001062/... pour la série 1800.

Le tableau montre les changements de la version A001063/02 par rapport à la version A001063/03.

N° d'ordre	Page version /02	Page version /03	Sujet	Action	Mesure
1	4 à 5	(→ Page 4)	Avant-propos	Révisé	Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
2	6 à 7	(→ Page 6)	Exigences à l'égard des intervalles de vidange d'huile	Révisé	Tableau actualisé Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
3	-	(→ Page 9)	Analyse de l'huile usagée	nouveau	Chapitre entier
4	9	(→ Page 11)	Liquides de refroidissement - Généralités	Révisé	Paragraphe révisé Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
5	11	(→ Page 13)	Matériaux inappropriés dans le circuit de liquide de refroidissement	Révisé	Paragraphe révisé
6	12	(→ Page 14)	Exigences quant à l'eau fraîche	Révisé	Valeur du tableau modifiée
7	13	(→ Page 15)	Surveillance du service	Révisé	Valeur du tableau modifiée
8	14	(→ Page 16)	Stabilité de stockage des concentrés de liquide de refroidissement	Révisé	Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
9	16 à 20	(→ Page 18)	Combustibles diesel - Généralités	Révisé	Paragraphe entier révisé Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
10	21 à 22	(→ Page 24)	Combustibles diesel pour moteurs avec post-traitement des gaz d'échappement (AGN)	Révisé	Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
11	23	(→ Page 26)	Biodiesel - mélange de biodiesel	Révisé	Chapitre entier Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
12	25	(→ Page 28)	Additifs supplémentaires pour le combustible	Révisé	Chapitre entier Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"

N° d'ordre	Page version /02	Page version /03	Sujet	Action	Mesure
13	26 à 31	(→ Page 18)	Combustibles diesel autorisés en fonction du modèle pour la série 1600	Révisé	Chapitre entier
14	32	-	Micro-organismes dans le combustible	Supprimé	Chapitre entier
15	35	(→ Page 39)	Produits de réduction de NOx AUS 32 / AUS 40 pour installations SCR	Révisé	Paragraphe entier Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
16	37 à 43	(→ Page 41)	Huiles multigrades autorisées - Catégorie 2	Révisé	Tableaux actualisés
17	44 à 45	(→ Page 50)	Huiles multigrades autorisées - Catégorie 2.1	Révisé	Tableaux actualisés
18	47 à 50	(→ Page 54)	Huiles multigrades autorisées - Catégorie 3	Révisé	Tableaux actualisés
19	51 à 53	(→ Page 59)	Huiles multigrades autorisées - Catégorie 3.1	Révisé	Tableaux actualisés
20	54	(→ Page 63)	Utilisation des additifs de liquide de refroidissement en fonction de l'application	Révisé	Tableau actualisé
21	55 à 56	(→ Page 64)	Produits antigel – Concentrés à base d'éthylène glycol	Révisé	Tableaux actualisés
22	57 à 58	(→ Page 67)	Produits antigel – Mélanges prêts à l'emploi à base d'éthylène glycol	Révisé	Tableaux actualisés
23	59	(→ Page 69)	Prescriptions de rinçage et de nettoyage pour circuits de refroidissement du moteur	Révisé	Paragraphe entier
24	60	(→ Page 70)	Produits de nettoyage autorisés	Révisé	Paragraphe entier Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
25	61	(→ Page 71)	Rinçage des circuits du liquide de refroidissement du moteur	Révisé	Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
26	62	(→ Page 72)	Nettoyage des circuits de liquide de refroidissement du moteur	Révisé	Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
27	63	(→ Page 73)	Nettoyage des sous-ensembles	Révisé	Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"
28	-	(→ Page 75)	Nettoyage	Nouveau	Chapitre entier
29	65 à 66	(→ Page 77)	Aperçu des modifications	Révisé	Tableaux actualisés Champ d'informations modifié dans le tableau "Important"

Tableau 34: Vue générale des changements par rapport à la version précédente

10 Annexe

10.1 Indice

A

- Actualité de la publication 4
- Additifs colorants
 - Circuit de liquide de refroidissement 17
- Agents anticorrosifs/antigel
 - Concentrés 64
- Agents anticorrosion/antigel
 - Mélanges prêts à l'emploi 67

C

- Circuit de combustible
 - Matériaux 37
- Circuit de liquide de refroidissement
 - Fuites 17
 - Matériaux 13
 - Nettoyage 72
 - Nettoyage des sous-ensembles 73
 - Produits de nettoyage 70, 76
 - Rinçage 71
- Circuit de liquide de refroidissement du moteur
 - Nettoyage 72
 - Nettoyage des sous-ensembles 73
 - Produits de nettoyage 70
 - Rinçage 71
- Classes de viscosité 8
- Combustible
 - Immobilisation pour une durée >1 mois 38
 - Limites 18
 - Produit de réduction 39
- Combustible diesel
 - Fuel EL 27
- Combustible diesel voir "Combustible" 18
- Combustible distillé 18
- Combustibles
 - Additifs supplémentaires pour le combustible 28
 - Biodiesel 26
 - Combustibles diesel 24, 30
- Conservation du moteur 4

E

- Exigences
 - Circuit de combustible 37
 - Circuit de liquide de refroidissement 13

F

- Fluides et lubrifiants autorisés
 - Produits antigel 67

Fluides et lubrifiants autorisés

- Agents anticorrosifs/antigel 64
- Limitations en fonction de l'application pour les huiles de moteur de la catégorie MTU 2 et 2.1 (Low Saps) 40
- Limitations en fonction de l'application pour les huiles de moteur de la catégorie MTU 3 et 3.1 (Low Saps) 53

Fluidifiants 18

Fuel EL 27

Fuites

- Circuit de liquide de refroidissement 17

H

Huile de moteur

- Huiles multigrades
 - Catégorie 2 41
 - Catégorie 2.1 (huiles Low SAPS) 50
 - Catégorie 3 54
 - Catégorie 3.1 (huiles Low SAPS) 59
- Low SAPS
 - Catégorie 2.1 50
 - Catégorie 3.1 59

Huiles de moteur

- Analyse de l'huile usagée 9
- Classes de viscosité 8
- Exigences 6
- Intervalles de vidange 6

I

Installations SCR 39

Intervalles de vidange d'huile 6

L

Lavage du moteur

- Produits de nettoyage 76

Liquide de refroidissement

- Concentrations pour l'utilisation 11
- Concentrés 16
- Définition 11
- Exigences face à l'eau fraîche 14
- Préparation 14
- Surveillance du service 15

Liquides de refroidissement

- Liquide de refroidissement MTU 11

M

Matériaux

- Circuit de combustible 37
- Circuit de liquide de refroidissement 13

N

Nettoyage

- Généralités 75

P

Procédure de nettoyage

- Circuit de liquide de refroidissement du moteur 72
- Nettoyant système 74
- Sous-ensembles 73

Procédure de rinçage

- Circuit de liquide de refroidissement du moteur 71
- Circuits de refroidissement contaminés par des bactéries, des levures et des phénomènes fongiques 74
- Sous-ensembles 73

Procédure de rinçage et de nettoyage des circuits de liquide de refroidissement de moteurs

- Généralités 69

Produits de nettoyage 70, 76

- Nettoyant système 74

Produits de réduction NOx AUS 32 pour installations

SCR 39

R

Remarques sur l'utilisation 4

S

Stabilité de stockage des concentrés de liquide de refroidissement 16

Surveillance du fonctionnement 15

Système de refroidissement

- Prévention des dommages 11

U

Utilisation des additifs de liquide de refroidissement en fonction de l'application 63

V

Vue générale des changements 77