

Cahier des charges pour fluides et lubrifiants

Cahier des charges MTU pour fluides et lubrifiants pour la série 1600 PowerPack®

A001065/00F



Power. Passion. Partnership.

Imprimé en Allemagne

© 2014 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.

Pour éviter des dérangements et des dommages en service, il y a lieu de tenir compte du manuel et de le mettre à la disposition du personnel d'entretien et de service.

Modifications réservées.

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		
2.2	Classes de viscosité	7		
3	Huiles de transmission			
3.1	Huiles de transmission pour véhicules sur rails avec transmission ZF	8		
3.2	Huiles de transmission de force pour turbo-transmissions Voith T211 + KB 190	10		
4	Système hydraulique			
4.1	Système hydraulique	11		
5	Liquide de refroidissement			
5.1	Généralités	12		
5.2	Exigences face à l'eau fraîche	14		
5.3	Surveillance du service	15		
5.4	Stabilité de stockage des concentrés de liquide de refroidissement	16		
6	Combustibles			
6.1	Combustibles diesel	17		
6.2	Produits de réduction NOx AUS 32 pour installations SCR	19		
6.3	Micro-organismes dans le combustible	20		
7	Fluides et lubrifiants approuvés			
7.1	Huiles multigrades - Catégorie 3	21		
7.2	Huiles multigrades - Catégorie 3.1 (Low SAPS)	24		
7.3	Lubrifiants pour boîtes de vitesses ZF	27		
7.4	Fluides et lubrifiants pour réducteurs Voith T 211.re.4 + KB190	28		
7.5	Liquides de refroidissement autorisés	29		
7.5.1	Produit anticorrosion/antigel - Concentrés	29		
7.5.2	Mélanges prêts à l'emploi de produits anticorrosion/antigel	32		
8	Paraffinage / déparaffinage			
8.1	Conservation, reconserver et déconservation du PowerPack®	34		
9	Procédure de rinçage et de nettoyage pour circuits de liquide de refroidissement de moteurs			
9.1	Généralités	35		
9.2	Produits de nettoyage autorisés	36		
9.3	Rinçage des circuits du liquide de refroidissement du moteur	37		
9.4	Nettoyage des circuits de liquide de refroidissement du moteur	38		
9.5	Nettoyage des sous-ensembles	39		
9.6	Circuits de refroidissement contaminés par des bactéries, des levures et des phénomènes fongiformes	40		
10	Aperçu des modifications			
10.1	Vue générale des changements par rapport à la version précédente	41		
11	Annexe			
11.1	Indice	42		

1 Préface

1.1 Généralités

Symboles utilisés

Il doit être tenu compte des instructions suivantes, marquées dans le texte :



Ce symbole attire l'attention sur les instructions, travaux et activités à assurer afin d'éviter des dangers pour des personnes et l'endommagement ou la destruction du matériel.

Nota :

Une remarque indique 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 retenus dans ce cahier des charges.

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

Le Cahier des Charges pour Fluides et Lubrifiants est modifié ou complété dans la mesure du besoin. Assurez-vous, avant de les utiliser, que vous disposez de la version la plus récente. Veuillez trouver la dernière version sous :

www.mtu-online.com/mtu/technical-info/fluids-and-lubricants-specifications/

Votre interlocuteur chez MTU vous aidera volontiers si vous deviez avoir des 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 fabricant des fluides et lubrifiants d'assurer, partout dans le monde, une qualité constante aux produits nommés.



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 élimination.

Ces règles découlent des indications du fabricant, 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 ce Cahier des Charges pour Fluides et Lubrifiants.

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 le paraffinage, la reconservation et le déparaffinage, ainsi que sur les produits de conservation autorisés, dans les prescriptions de paraffinage et reconservation MTU (n° de publication A001070/...). Veuillez trouver la dernière version sous :

www.mtu-online.com/mtu/technical-info/preservation-specification/

2 Huiles de moteur

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

	Éliminer les fluides et lubrifiants usagés conformément aux prescriptions en vigueur sur le lieu de service ! 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 autorisées pour la série 1600 sont subdivisées en les groupes de qualité MTU suivants :


- 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 500 mg/kg. Lorsque ce filtre à particules Diesel est utilisé, il est préférable d'utiliser ces huiles pour éviter un colmatage trop rapide du filtre par des particules de cendre.

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.

	L'utilisation d'huiles de moteur non autorisées par MTU peut avoir pour conséquence le dépassement des limites d'émission légales. Ceci peut avoir des conséquences.
---	--

Intervalle de vidange d'huile

	L'intervalle de vidange d'huile s'élève à 1000 heures de service ou 1 an au maximum en utilisant les huiles des catégories 3 (→ Page 21) et 3.1 (→ Page 24) et des combustibles autorisés (→ Page 17). En cas d'emploi de carburants non admis, 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.
---	---

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

Lors d'un changement d'huile moteur, il est possible de changer de produit huile moteur. Ce faisant, la quantité d'huile résiduelle dans le circuit d'huile du moteur est insignifiante.

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.

Préchauffer l'huile de moteur aux températures trop basses.

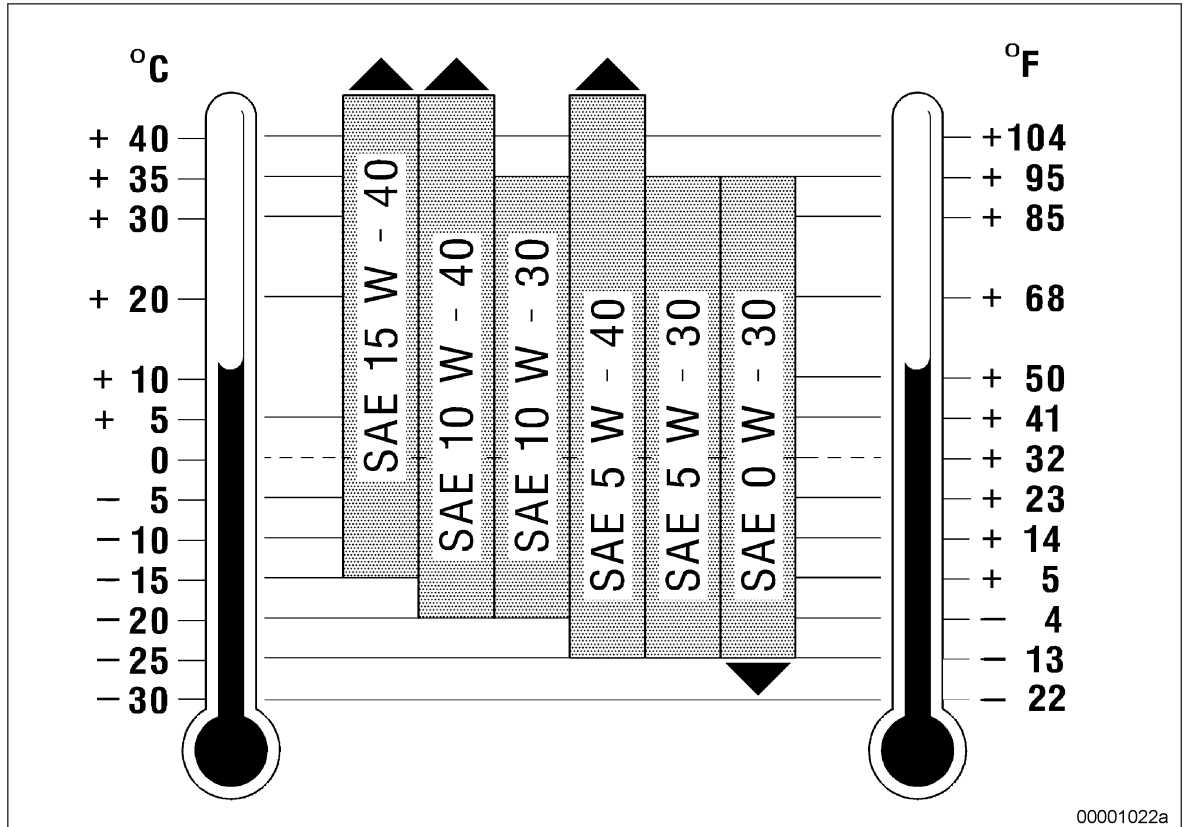


Illustration 1: Classes de viscosité

3 Huiles de transmission

3.1 Huiles de transmission pour véhicules sur rails avec transmission ZF

(extrait de la liste de lubrifiants ZF TE-ML16, édition 01.10.2008)

Les listes de lubrifiants ZF sont mises à jour tous les trimestres respectivement les 01.01., 01.04., 01.07. et 01.10. Assurez-vous, avant de les utiliser, que vous disposez de la version la plus récente. Veuillez trouver la dernière version sous :

www.zf.com/corporate/de/products/spare_parts/technical_information/lubricants/lists_of_lubricants.html/TE-ML16

Groupes de produit Transmissions automatiques pour véhicules ferroviaires	Classes de lubrifiants pour le remplissage d'entretien ⁽¹⁾ transmission sans/avec ralentisseur ZF intégré
ASRail • 12 AS 2303. 12 AS 2703. 12 AS 3103. 16 AS2 603	16K / 16P
EcoLife (jusqu'à 105 °C)	16Q

⁽¹⁾ = Produits commerciaux autorisés (→ Page 27), intervalles de vidange d'huile et limites de température minimales (cités ci-après).

⁽²⁾ = Particulièrement recommandé : L'ATF ZF-Ecofluid A PLUS entièrement synthétique a été spécialement conçue pour un emploi dans une transmission Ecomat. La combinaison d'une huile synthétique à base polyalphaoléfine à un mélange d'additifs spécialement équilibré assure une remarquable stabilité à l'oxydation et à la constance du coefficient de frottement. La viscosité adaptée de manière optimale à la transmission garantit, avec la résistance élevée au grippage et à la corrosion par piqûres, une protection particulièrement efficace et, par conséquent, une durée de vie prolongée des paliers et des engrenages. De plus, comme la ZF-Ecofluid A PLUS se distingue par une caractéristique de viscosité plate, elle s'avère particulièrement recommandée pour l'emploi dans des régions au climat froid ou chaud.

Respecter les indications du manuel pour connaître les points de lubrification.



Les additifs, quel que soit leur type, ajoutés ultérieurement à l'huile, modifient l'huile de manière imprévisible et ne sont par conséquent pas autorisés. La responsabilité de ZF n'est nullement engagée en cas de dommages consécutifs à l'emploi de tels additifs

Intervalles de vidange d'huile et de remplacement des filtres dans le cas de boîtes de vitesses EcoLife dans le cas de véhicules ferroviaires :

Classes de lubrifiants ⁽¹⁾	Intervalles de vidange d'huile et de remplacement des filtres [km ou années] ^(2,3)
16Q	180.000 km ou tous les 3 ans

⁽¹⁾ = Respecter les produits commerciaux et les classes de lubrifiants autorisés

⁽²⁾ = Vidange d'huile requise, en fonction de la première limite atteinte.

⁽³⁾ = Sur certaines transmissions de référence, il est possible de prolonger les intervalles de vidange après concertation avec le SAV de la ZF Friedrichshafen AG / Sonder-Antriebstechnik et suite à une analyse d'huile (au bout de performances adaptées). La procédure de prélèvement de l'échantillon d'huile est décrite dans la description de la procédure d'entretien appropriée.

Domaines d'utilisation des lubrifiants

Le schéma suivant (→ Illustration 2) renseigne sur les domaines d'utilisation des différentes classes SAE en fonction des températures ambiantes probables.

Les huiles sont limitées par le bas par la viscosité maximale dynamique (Brookfield) de 150.000 mPas, approximativement équivalente à la limite de la fluidité en cas de températures basses.

La limite supérieure est déterminée par la charge dans la transmission et le régime de températures réglable. En cas de températures ambiantes élevées, il est fort probable que les températures dans le carter d'huile augmentent également. Pour plus d'informations sur les limites de températures les plus basses pour le produit concerné, consulter les fiches de sécurité du fabricant d'huile.

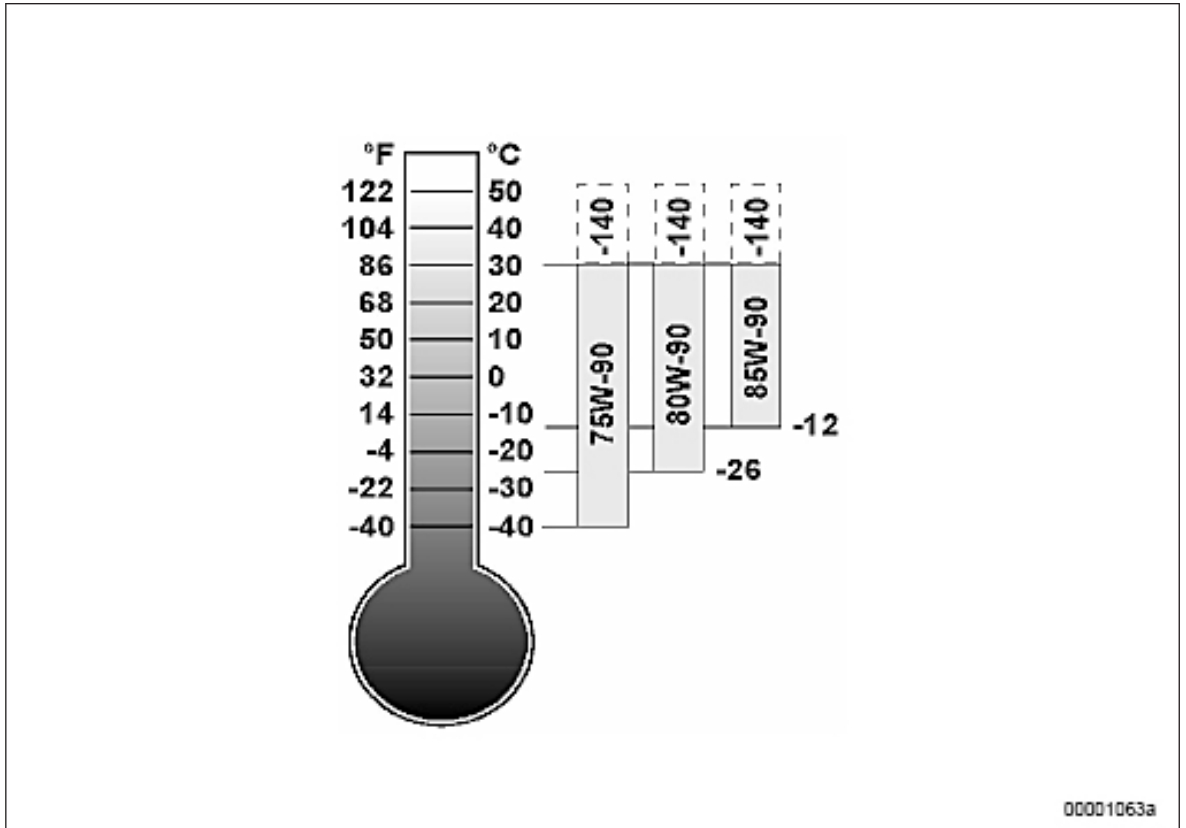


Illustration 2: Domaine d'utilisation de l'huile hydraulique

Les limites de température inférieures doivent être respectées par l'exploitant !

Classes de lubrifiants	Classes de viscosité	Emploi lorsque la température du carter d'huile est supérieure à
16K / 16L / 16M / 16N / 16P / 16Q	75W-80 / 75W-85 / 75W-90 / 75W-110 / 75W-140 / ATF	- 40 °C

3.2 Huiles de transmission de force pour turbo transmissions Voith T211 + KB 190

Extrait de la documentation Voith relative aux huiles de transmission de force pour turbo transmissions Voith

Les documentations Voith sont en permanence actualisées. Assurez-vous, avant de les utiliser, que vous disposez de la version la plus récente. Veuillez trouver la dernière version sous :

www.voith.com/brochures/2255

Intervalles de vidange d'huile et de remplacement des filtres sur les turbo transmissions Voith T 211 re4 + KB190

Intervalles de vidange d'huile et de remplacement des filtres en fonction des heures de conduite ⁽¹⁾	Intervalles de vidange d'huile et de remplacement des filtres après (km)
5.000	300.000

⁽¹⁾ = Les heures de conduite sont ajoutées aux heures de service à partir d'une vitesse de marche supérieure à 1 km/h.

Emploi à basses températures

Un démarrage à basse température jusqu'à -20 °C est possible avec les huiles de transmission admises.

En cas de températures basses, des mesures spécifiques doivent être prises.

Filtrage de l'huile

Filtrer l'huile lors du remplissage de la transmission de la classe de pureté 15/11 selon ISO 4406. Des unités de filtrage mobiles appropriées sont disponibles chez Voith-Turbo.

Le nombre maximal de particules tiers dans 100 ml d'huile de la classe de pureté est de :

- Particule >4µm : 130 000 (Classe de pureté 17)
- Particule >6µm : 32.000 (Classe de pureté 15)
- Particule >14µm : 2.000 (Classe de pureté 11)

Huiles de transmission de force homologuées (→ Page 28).

4 Système hydraulique

4.1 Système hydraulique

Système hydraulique



L'intervalle de vidange d'huile pour le système hydraulique s'élève à 4000 heures de service ou max. 2 ans !

Huiles de moteur homologuées pour le système hydraulique (→ Page 21)et (→ Page 24).

5 Liquide de refroidissement

5.1 Généralités

Définition liquide de refroidissement


Liquide de refroidissement	= Additif (concentré) + eau fraîche selon le mélange prescrit, prêt pour l'utilisation dans le moteur.
----------------------------	--

Exigences

Le liquide de refroidissement doit être traité à partir d'une eau fraîche appropriée et d'un additif autorisé par MTU Friedrichshafen GmbH. Le traitement préalable du liquide de refroidissement doit être effectué à l'extérieur du PowerPack® !

L'effet anticorrosion du liquide de refroidissement ne s'obtient que si le circuit est complètement rempli. C'est-à-dire qu'après la vidange du liquide de refroidissement (sans nouveau remplissage), la conservation du moteur est obligatoire. Le mode opératoire est décrit dans la procédure de conservation MTU A001070/.. .

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 de mélanger divers additifs pour liquide de refroidissement ainsi que des additifs complémentaires !
---	--

Lors d'un changement du liquide de refroidissement, la quantité résiduelle de liquide de refroidissement dans le circuit de liquide de refroidissement du PowerPack® est insignifiante.

Pour éviter l'endommagement du système de refroidissement :

- Au premier remplissage du système, il doit être assuré un pourcentage de liquide anticorrosion/antigel de 50 % volumétrique.
- Lors de l'appoint (suite à une perte de liquide), ou si le pourcentage de liquide anticorrosion/antigel de 40 % volumétrique n'est plus atteint, rétablir de nouveau un pourcentage de liquide anticorrosion/antigel de 50 % volumétrique.
- Pour des raisons de protection anticorrosion, un pourcentage de liquide anticorrosion/antigel inférieur à 40 % volumétrique n'est pas admissible.
- Par principe, ne pas dépasser un pourcentage de liquide anticorrosion/antigel de 55 % volumétrique. Autrement les propriétés antigel se verraient réduites et la dissipation de chaleur détériorée.

Rapport de mélange liquide de refroidissement

Antigel jusqu'à (°C)	-27	-32	-37	-42
% volumique d'eau	60	55	50	45
Pourcentage de liquide anticorrosion/antigel % volumétrique	40	45	50	55

Valeurs limites pour liquides de refroidissement

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



Autrement, changer le liquide de refroidissement !

Liquide de refroidissement homologué (→ Page 29)

Calcul de la quantité d'appoint de liquide anticorrosion/antigel

The diagram illustrates the calculation of coolant top-up quantity. It is divided into two sections: a general formula and an example calculation (F).

General Formula:

$$A = \dots\dots\dots C$$

$$B = \dots\dots\dots D$$

$$\boxed{50} - \boxed{\dots\dots\dots} = \boxed{\dots\dots\dots} \times \boxed{\dots\dots\dots} : \boxed{\dots\dots\dots} = \boxed{\dots\dots\dots C}$$

$$\boxed{100} - \boxed{\dots\dots\dots} = \boxed{\dots\dots\dots}$$

Example Calculation (F):

$$A = \boxed{100} C$$

$$B = \boxed{40} D$$

$$\boxed{50} - \boxed{40} = \boxed{10} \times \boxed{100} : \boxed{60} = \boxed{16,7}$$

$$\boxed{100} - \boxed{40} = \boxed{60}$$

Arrows indicate the flow of values from the example calculation into the general formula boxes. The value 100 C is used for A, 40 D for B, 10 for the first subtraction result, 100 for the multiplication factor, 60 for the second subtraction result, and 16,7 for the final result C.

20000399a

Illustration 3: Exemple de calcul appoint de liquide de refroidissement

- A Contenu de liquide de refroidissement (total)
- B Concentration mesurée

- C Litres
- D % volumétrique

- E Quantité d'appoint liquide anticorrosion/antigel (à vider au niveau de liquide prescrit !)
- F Exemple de calcul

5.2 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.

Élément	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	6,5	8,0
Ions de chlorure		100 mg/l
Ions de sulfate		100 mg/l
Somme des anions		200 mg/l
Des bactéries, champignons, levures	ne sont pas admissibles!	

*) 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

5.3 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 anticorrosion/antigel


L'analyse de l'eau fraîche et du liquide de refroidissement peut être commandée chez MTU Friedrichshafen GmbH. A livrer : au moins 0,25l.

5.4 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
Agents anticorrosion/antigel	env. 3 ans	Tenir compte des instructions du fournisseur

Tableau 2: Stabilité de stockage

	<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 antigel 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>
---	---

6 Combustibles

6.1 Combustibles diesel

Choix d'un combustible diesel approprié

La qualité du combustible est primordiale pour le fonctionnement satisfaisant du moteur, sa longévité et pour le respect des prescriptions d'échappement.

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

Limites d'eau et d'encrassement

Paramètre	Méthode d'analyse		Valeurs limites
	ASTM	EN, ISO	
Teneur maxi en eau	ASTM D6304	EN ISO 12937	200 mg/kg
Encrassement total maxi (matières solides non dissous)	ASTM D6217	EN 12662	24 mg/kg
Pouvoir lubrifiant maxi, à 60 °C	ASTM D6079	EN ISO 12156-1	520 µm
Répartition des particules pour combustible dans le réservoir, maxi	-	ISO 4406	Classes ISO 18/17/14

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



L'utilisation de combustibles non autorisés risque d'entraîner de nets écarts dans la puissance des moteurs et des dommages de moteur.
Avant d'utiliser des combustibles non autorisés, s'accorder avec MTU Friedrichshafen GmbH pour les intervalles de vidange d'huile !



En cas d'emploi de carburants non admis, 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 !



Éliminer les fluides et lubrifiants usagés conformément aux prescriptions en vigueur sur le lieu de service !

Spécifications pour combustibles distillés

Les combustibles diesel usuels conformes aux spécifications ci-après sont autorisés pour le service :

- DIN EN 590:2013-05 (qualité été et hiver)
- ASTM D975-13 Grade 1-D (S15, S500, S5000); Restriction : Teneur en soufre maxi 3000 mg/kg
- ASTM D975-13 Grade 2-D (S15, S500, S5000); Restriction : Teneur en soufre maxi 3000 mg/kg

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 01.2009 les combustibles diesel dont la teneur maxi en soufre est inférieure à 10 mg/kg sont considérés comme exempts de soufre.

Pour des raisons d'environnement, il est recommandé 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.

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 d'un fluidifiant n'est pas garantie quel que soit le 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.

6.2 Produits de réduction NO_x AUS 32 pour installations SCR

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.

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.

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

Eviter l'exposition au soleil, car ceci encourage la formation de microorganismes et la décomposition du produit de réduction.

6.3 Micro-organismes dans le combustible

Des bactéries, des champignons et des amas de boues peuvent se former dans le combustible si les conditions sont défavorables. Le combustible doit alors être traité avec des biocides conformément aux instructions du fournisseur. Éviter par principe de trop fortes concentrations.

Lors de l'utilisation prophylactique, demander au fournisseur des renseignements sur la concentration.

Biocides autorisés

Fabricant	Marque	Concentration nécessaire
ISP Biochema Schwaben GmbH Ashland Specialty Ingredients Luitpoldstrasse 32 D - 87700 Memmingen Tél. +49 (0)8331 9580 0 Fax. +49 (0)8331 9580 51	Bakzid	100 ml / 100 l
Maintenance Technologies Adrian Fourie Member and CEO Paddy 's Pad 1056 CC t/a Maintenance Technologies Tél. +27 21 786 4980 Cell +27 82 598 6830	Dieselcure Fuel Decontainment	1 : 1200 (833 mg/kg)
Schülke et 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 / 1000 l 0,5 l / tonne
Supafuel Marketing CC PO Box 1167 Allens Nek 1737 Johannesburg South Africa Tél. +27 83 6010 846 Fax. +27 86 6357 577	Dieselfix / Supafuel	1:1200 (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 Nederland	Biocontrol MAR 71	333 ml / tonne

Tableau 3: Biocides autorisés

7 Fluides et lubrifiants approuvés

7.1 Huiles multigrades – Catégorie 3

Pour des détails et particularités, voir "Huiles de moteur" (→ Page 6).

Les huiles multigrades autorisées de la catégorie 3 correspondent aux classes SAE 5W-30, 5W-40 et 10W-40 pour moteurs diesel.

Fabricant	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8-10 mgKOH/g	10 – 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil	Addinol Ultra Truck MD 0538	5W-30			X	
	Addinol Super Truck MD 1049	10W-40			X	
Aral AG	Aral Super Turboral	5W-30			X	
	Aral Mega Turboral	10W-40			X	
Avia Mineralöl AG	Avia Turbosynth HT-U	5W-30			X	
BayWa AG	Tectrol Super Truck 530	5W-30			X	
	Tectrol Super Truck 1040	10W-40	X			
Bucher AG Langenthal	Motorex MC Power Plus	10W-40			X	
BP p.l.c.	BP Vanellus Max	5W-30			X	
	BP Energol IC-MT	10W-40			X	
Castrol Ltd.	Castrol Enduron MT	10W-40			X	
	Castrol Enduron Plus	5W-30			X	
	Castrol Elixion HD	5W-30			X	
	Castrol Vecton Long Drain	10W-40			X	
Cepsa	Cepsa Eurotrans SHPD	5W-30			X	
	Cepsa Eurotrans SHPD	10W-40	X			
Chevron Lubricants	Caltex Delo XLD Multigrade	10W-40			X	
	Chevron Delo XLD Multigrade	10W-40			X	
	Texaco Ursa Super	10W-40	X			
	Texaco Ursa Premium FE	5W-30			X	
	Ursa TDX	10W-40			X	
	Texaco Ursa Super TDX	10W-40				
	Texaco Ursa HD	10W-40			X	
Elinoil	Elin Diesel Tec Synthetic	10W-40	X			
ENI S.p.A.	Agip Sigma Trucksint TFE	5W-40			X	
	Agip Sigma Super TFE	10W-40			X	
Enoc	Enoc Vulcan 770 SLD	10W-40	X			

Fabricant	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8-10 mgKOH/g	10 – 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
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	5W-40			X	
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Extreme M3	10W-40			X	
Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH	Titan Cargo SL	5W-30			X	
	Titan Cargo MC	10W-40			X	
Ginouves	York 847 10W40	10W-40			X	
Gulf Oil International	Gulf Fleet Force synth.	5W-30			X	
	Gulf Superfleet ELD	10W-40			X	
	Gulf Superfleet XLD	10W-40			X	
Huiles Berliet S.A.	RTO Extensia RXD ECO	5W-30			X	
Igol, France	Trans Turbo 8X	5W-30			X	
INA	INA Super 2000	10W-40			X	
Iranol Oil Co.	Iranol D - 40000	10W-40		X		
Kuwait Petroleum	Q8 T 860	10W-40		X		
	Q8 T 905	10W-40	X			
LLK Finland Oy	Teboil Super XLD-2	5W-30			X	
Lotos Oil	Turdus Powertec Synthetic	5W-30			X	
	Turdus Powertec 3000	10W-40			X	
Meguin	Huile de moteur Megol Super LL Dimo Premium	10W-40			X	
MOL-LUB Ltd.	MOL Synt Diesel	10W-40		X		
	MOL Dynamic Synt Diesel E4	10W-40			X	
OMV Refining & Marketing GmbH	OMV super truck	5W-30			X	
	OMV super truck	10W-40			X	
Orlen Oil Sp.o.o.	Platinum Ultor Max	5W-30			X	
OOO LLK International	Lukoil Avantgarde Professional M5	10W-40			X	
Panolin	Panolin Diesel HTE	10W-40			X	
Petróleos de Portugal, Petrogal S.A.	Galp Galaxia Extreme	5W-30		X		
	Galp Galaxia Ultra XHP	10W-40			X	
Petronas Lubricants International	Petronas Urania Maximo	5W-30			X	
	Urania Maximo	10W-40			X	
	Urania Optimo	10W-40			X	
	Urania 100 K	10W-40			X	
	Urania FE	5W-30			X	
PHI OIL GmbH	Motordor Silver 10W-40	10W-40			X	

Fabricant	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8-10 mgKOH/g	10 – 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Raj Petro Specialites P Ltd.	Zoomol Rforce 8200 RF1	10W-40			X	
Ravensberger Schmierstoff Vertrieb GmbH	RAVENOL Super Performance Truck	5W-30			X	
	RAVENOL Performance Truck	10W-40			X	
Repsol YPF	Repsol Turbo UHPD	10W-40			X	
	Repsol Diesel Turbo VHPD	5W-30			X	
Shell	Shell Normina Extra	10W-40			X	
	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	
SMV GmbH JB German Oil	JB German Oil Hightech Truck	10W-40			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	
Statoil Lubricants	MaxWay Ultra 5W-30	5W-30			X	
	MaxWay Ultra E4 10W-40	10W-40			X	
Total	Antar Maxolia	10W-40	X			
	Fina Kappa Syn FE	5W-30			X	
	Gulf Gulfleet Highway 10W-40	10W-40			X	
	Total Rubia TIR 8600	10W-40			X	
	Total Rubia TIR 9200 FE	5W-30			X	
Transnational Blenders B. V.	Engine Oil Super EHPD	10W-40			X	
Unil Opal	LCM 800	10W-40			X	
Valvoline	Profleet	10W-40			X	
	All Fleet Superior	10W-40			X	
Wolf Oil Corporation	Champion Turbofleet UHPD	10W-40				
Yacco SAS	Yacco Transpro 45	10W-40			X	

7.2 Huiles multigrades – Catégorie 3.1 (Low SAPS)

Pour des détails et particularités, voir "Huiles de moteur" (→ Page 6).

Les huiles multigrades autorisées de la catégorie 3.1 Low SAPS correspondent aux classes SAE 5W-30 et 10W-40 pour moteurs diesel.

Fabricant	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 – 10 mgKOH/g	10 – 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil	Addinol Extra Truck MD 1049 LE	10W-40	X			
BVG Vertriebsgesellschaft AG	Alpha Advanced Eco-Efficiency low SAPS	10W-40	X			
Aral AG	Aral Mega Turboral LA	10W-40			X	
BayWa AG	Tectrol Super Truck Plus 1040	10W-40			X	
Bucher AG Langenthal	Motorex Focus QTM	10W-40	X			
BP p.l.c.	BP Vanellus Max Drain Eco	10W-40			X	
	BP Vanellus Max Eco	10W-40			X	
Cepsa	Cepsa Eurotech LS	10W-40			X	
Chevron Lubricants	Caltex Delo XLE Multigrade	10W-40	X			
	Delo 400 LE Synthetic	5W-30	X			
	Texaco Ursa Premium TDX (E4)	10W-40			X	
	Texaco Ursa Ultra	10W-40	X			
	Texaco Ursa Ultra X	10W-30	X			
	Texaco Ursa Ultra X	10W-40	X			
	Ursa Ultra XLE	5W-30	X			
De Oliebron B.V.	Tor turbosynth LSP Plus 10W-40	10W-40			X	
ENOC International Sales L.L.C.	Vulkan green	10W-40	X			
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac 1 LE	5W-30	X			
	Mobil Delvac XHP LE	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP Ultra LE 5W-30	5W-30	X			
Fuchs	Titan Cargo Maxx	5W-30		X		
	Titan Cargo Maxx	10W-40	X			
Gulf Oil International	Gulf Superfleet XLE	10W-40	X			
	Gulf Superfleet Synth XLE	10W-30		X		
	Gulf Superfleet Synth XLE	10W-40		X		
Huiles Berliet S.A.	RTO Extensia FP	10W-40	X			
Igol	Protruck 200 X	10W-40	X			
INA Rfinerija nafte Rjeka	INA Super 9000	10W-40			X	

Fabricant	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 – 10 mgKOH/g	10 – 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Kuwait Petroleum R&T	Q T 900	10W-40	X			
	Q8 905	10W-40	X			
	Q8 T 904	10W-40		X		
	Q8 T 905	10W-40	X			
	Q8 T 910	5W-30	X			
LLK Finland Oy	Teboil Super XLD-2	5W-30			X	
Meguin	megol Motorenöl UHPD Low Saps	5W-30			X	
Morris Lubricants	Ring Free Ultra	10W-40		X		
Oel Brack AG	Midland maxtra	10W-40		X		
OMV Refining & Marketing GmbH	OMV truck blue ET	5W-30	X			
	OMV truck blue ET	10W-40	X			
OOO LLK International	Lukoil Avantgarde Professional LS	10W-40			X	
Orlen Oil	Platinum Ultor Progress	10W-40		X		
Panolin	Panolin Diesel Synth EU-4	10W-40	X			
Petróleos de Portugal	Galp Galaxia Ultra LS	10W-40	X			
Petronas Lubricants International	Duron UHP 10W-40	10W-40	X			
	Petronas Urania Ecotech	10W-40			X	
	Petronas Urania FE LS	5W-30			X	
PHI OIL GmbH	Motodor LSP Gold 5W30	5W-30			X	
Prista Oil AD	Prista UHPD	10W-40	X			
Repsol YPF y Especialidades S.A.	Repsol Diesel Turbo UHPD MID SAPS	10W-40	X			
	Repsol Diesel Turbo VHPD Mid Saps	5W-30				
Shell	Shell Rimula R6 LM	10W-40	X			
SK energy	ZIC XQ 5000	10W-40	X			
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Cargolub Leichtlauf Motorenöl LA	10W-40		X		
	SRS Cargolub TLA	10W-40		X		
	SRS Cargolub TLS	5W-30			X	
	SRS Cargolub TLS plus	5W-30				
	SRS Turbo Diesel LA	10W-40	X			
Statoil Lubricants	MaxWay Ultra E6 10W-40	10W-40			X	
Total	Total Rubia TIR 8900	10W-40	X			
	Total Rubia Works 2500	10W-40	X			
Transnational Blender B.V.	Engine Oil Synthetic UHPD E6	10W-30		X		
	Engine Oil Synthetic UHPD E6	10W-40		X		
	Motor Oil SCR	10W-40	X			

Fabricant	Marque	Classe de viscosité SAE	TBN			Remarques
			8 - 10 mgKOH/g	10 - 12 mgKOH/g	> 12 mgKOH/g	
Valvoline	Valvoline ProFleet LS	5W-30			X	
	Valvoline ProFleet LS	10W-40			X	
Wibo Schmierstoffe GmbH	Wibokraft Ultra AF 10W40	10W-40		X		
Yacco SAS	Yacco Transpo 65	10W-40			X	

7.3 Lubrifiants pour boîtes de vitesses ZF

Boîtes de vitesses mécaniques de la société ZF Friedrichshafen :

La liste des lubrifiants pour boîtes de vitesses ZF actuellement admis peut être téléchargée gratuitement sur Internet sous l'adresse suivante :

http://www.zf.com/corporate/de/products/spare_parts/technical_information/lubricants/lists_of_lubricants.html/TE-ML16

Classe de lubrifiants 16Q

Fabricant	Désignation du produit
ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/D	ZF-Ecofluid Life

7.4 Fluides et lubrifiants pour réducteurs Voith T 211.re.4 + KB190

Boîtes de vitesses hydrodynamiques de la société Voith :

Avant utilisation, s'assurer que les fluides et lubrifiants figurant ci-dessous sont toujours valides. Vous trouverez la dernière version sous : www.voith.com/brochures/2255

Huiles de transmission homologuées pour turbotransmissions Voith T 211 re.4 + KB190

Fabricant	Désignation du produit	Index	Adéquation aux basses températures ⁴⁾ jusqu'à
Addinol	SGL 18	1	-25 °C
ARAL	ARAL Degol BG 32		-20 °C
BP	BP Energol HL-XP 32	2	-25 °C
Caltex	Torque Fluid 32	2	-25 °C
Castrol	Castrol Hyspin HL-XP 32	2	-25 °C
Chevron Texaco	Textran V 32	2	-25 °C
Exxon Mobil	Mobilfluid 125	2	-20 °C
Fuchs-Europe	Renofluid TF 1500	1	-20 °C
Maziva Zagreb	INA Fluid V 32	2	-25 °C
Q8	Q8 Auto R 26	2	-25 °C
Shell	Shell Tegula V 32	1	-25 °C
SRS	SRS Wiolan HF 32 DB	1	-25 °C
SRS	SRS Wiolan HF 32 synth	3	-40 °C
Total	Total Azolla VTR 32	1	-20 °C

Explication de la colonne "Index" :

1. Résistance thermique/à l'oxydation accrue
2. Huile inadaptée à toutes les turbotransmissions à commande électronique, excepté T 211...
3. Résistance thermique/à l'oxydation particulièrement élevée (huile de synthèse)
4. Température minimale du carter d'huile à partir de laquelle un démarrage et un fonctionnement de la turbotransmission est possible. D'autres restrictions dépendantes de l'application (si disponibles) sont indiquées dans le manuel d'utilisation. En cas de températures basses, des mesures spécifiques doivent être prises. Contactez Voith pour plus de détails.

7.5 Liquides de refroidissement autorisés

7.5.1 Produit anticorrosion/antigel - Concentrés

Pour des détails et particularités, voir "Liquide de refroidissement" (→ Page 12).

Concentrés, contenant du silicate

Fabricant	Marque	OAT			Durée d'utilisation heures / ans	Remarques / N° de matériel
			contenant du nitrite	contenant du silicium		
MTU Friedrichshafen	Liquide de refroidissement AH100			X	9000 / 5	X00057231 (20 litres) X00057230 (210 litres)
MTU America	Power Cool Universal			X	9000 / 5	800070 (5 gallons)
Avia Mineralöl-AG	Antifreeze APN			X	9000 / 5	
BASF AG	Glysantin G 40	X		X	9000 / 3	X00066724 (20 litres) X00066725 (210 litres)
	Glysantin G 48			X	9000 / 5	X00058054 (25 litres) X00058053 (210 litres)
Bucher AG Langenthal	Motorex Coolant G48 concentrate			X	9000 / 5	
BP	Aral Antifreeze Extra			X	9000 / 5	
Castrol Ltd.	Castrol Antifreeze NF			X	9000 / 5	
	Castrol Radicool NF			X	9000 / 5	
Clariant mbH	Genantin Super		X	X	9000 / 3	
Classic Schmierstoff GmbH	Classic Kolda UE G48			X	9000 / 5	
Comma Oils & Chemicals	Comma Xstream G48			X	9000 / 5	
ExxonMobil	Mobil Antifreeze Extra			X	9000 / 5	
	Esso Antifreeze Extra			X	9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin			X	9000 / 5	
Ginouves Georges S.A.	York 716			X	9000 / 5	
Kemetyl	Carix Premium G48			X	9000 / 5	
Krafft S.A.	Krafft Refrigerante ACU 2300	X	X		9000 / 3	X00058075 (fût)
INA Maziva Ltd.	INA Antifiz AI Super			X	9000 / 5	
MOL-LUB Ltd.	EVOX Extra G48 Antifreeze Concentrate			X	9000 / 5	
Nalco Australia	Nalcool NF 48			X	9000 / 5	
OMV	OMV Coolant Plus			X		

Fabricant	Marque	OAT				Durée d'utilisation heures / ans	Remarques / N° de matériel
			contenant du nitrite	contenant du silicium	contenant du phosphate		
Sotragal - Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate			X		9000 / 5	
Valvoline	Zerex G 40	X		X		9000 / 3	
Valvoline	Zerex G 48			X		9000 / 5	
Total	Glacelf MDX			X		9000 / 5	

Concentrés, sans silicate

Fabricant	Marque	OAT				Durée d'utilisation heures / ans	Remarques / N° de matériel
			contenant du nitrite	contenant du molybdate	contenant du phosphate		
BASF	Glysantin G 30	X				9000 / 3	X00058072 (jerricane) X00058071 (fût)
BP Lubricants	Castrol Heavy Duty Extended Life Coolant	X		X		9000 / 3	
CCI Corporation	L 415	X		X		9000 / 3	
CCI Manufacturing IL Corporation	C 521	X		X		9000 / 3	
Comma Oil & Chemicals	Comma Xstream G 30	X				9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Coolant	X		X		9000 / 3	
ExxonMobil	Esso Antifreeze Advanced	X				9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X				9000 / 3	
	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X		X		9000 / 3	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin G 12 Plus	X				9000 / 3	X00058074 (jerricane) X00058073 (fût)
Old World Industries	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X		X		9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant	X		X		9000 / 3	
OMV	OMV Coolant SF	X				9000 / 3	

TIM-ID: 0000011042 - 004

Fabricant	Marque	OAT	contenant du nitrite	contenant du molybdate	contenant du phosphate	Durée d'utilisation heures / ans	Remarques / N° de matériel
Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH	RAVENOL Kühlerfrostschutz silikatfrei	X				9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-30	X				9000 / 3	

7.5.2 Mélanges prêts à l'emploi de produits anticorrosion/antigel

Pour des détails et particularités, voir "Liquide de refroidissement" (→ Page 12).

Mélanges prêts contenant du silicate

Fabricant	Marque	OAT			Durée d'utilisation heures / ans	Remarques / N° de matériel
		contenant du nitrite	contenant du silicium	contenant du phosphate		
MTU America	Power Cool Universal (50/50)		X		9000 / 5	800069 (1 gallon) 800071 (5 gallons) 800084 (55 gallons)
Bucher AG Langenthal	Motorex Coolant G 48 ready to use (50/50)		X		9000 / 5	
Castrol Ltd.	Castrol Antifreeze NF Premix (45 %)		X		9000 / 5	
	Castrol Radicool NF Premix (50/50)		X		9000 / 5	
Hermann Bantleon GmbH	Avilub Antifreeze Mix (50 %)		X		9000 / 5	X00049213 (210 litres)
Sotragal - Mont Blanc	G / D Power Cooling (44%)		X		9000 / 5	
	G / D Power Cooling (52%)		X		9000 / 5	
Tosol-Sintez	Glysantin Protect Plus/ G48 ready Mix		X		9000 / 5	
Total	Coolelf MDX		X		9000 / 5	

Mélanges finis sans silicates

Fabricant	Marque	OAT			Durée d'utilisation heures / ans	Remarques / N° de matériel
		contenant du nitrite	contenant du molybdate	contenant du phosphate		
BP Lubricants	Castrol Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X	X		9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X	X		9000 / 3	
CCI Corporation	L 415 (50 %)	X	X		9000 / 3	
CCI Manufacturing IL Corporation	C 521 (50 %)	X	X		9000 / 3	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X	X		9000 / 3	

TIM-ID: 0000035538 - 003

Fabricant	Marque	OAT	contenant du nitrite	contenant du molybdate	Durée d'utilisation heures / ans	Remarques / N° de matériel
				contenant du phosphate		
Old World Industries	Final Charge Global 50/50 Prediluted Extended Life Coolant	X		X	9000 / 3	
Old World Industries	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X		X	9000 / 3	
Tosol-Sintez	Glysantin Alu Protect G30 Ready Mix	X			9000 / 3	

8 Paraffinage / déparaffinage

8.1 Conservation, reconserver et déconservation du PowerPack®

Remarque :

Des consignes concernant la conservation, reconserver et déconservation du PowerPacks® figurent dans la procédure de conservation A001070/.. .

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

9.1 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 être également 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, 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 36) 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 12). Sinon, il y a risque de corrosion !



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.



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

9.2 Produits de nettoyage autorisés

Fabricant	Désignation du produit	Concentration pour l'utilisation		N° de commande
Pour circuits de liquide de refroidissement :				
Kluthe	Hakutex 111 ^{1, 8)}	2 % en volume	Liquide	X00065751
	Hakupur 50-706-3 ⁸⁾	2 % en volume	Liquide	X00055629
Nalco	Maxi Clean 2 ^{1, 8)}	2 % en volume	Liquide	⁷⁾
Pour sous-ensembles :				
Henkel	P3-FD ²⁾	3 à 5 % en poids	Poudre	⁷⁾
	Porodox ³⁾	5 à 10 % en poids	Poudre	⁷⁾
Kluthe	Hakutex 60	100 % en volume	Liquide	X00056750 (25 kg)
Pour les circuits contaminés par des bactéries, des levures ou des champignons (appelés produits de nettoyage système) :				
Schülke & Mayr GmbH	Grotan WS Plus ⁵⁾	0,15 % en volume	Liquide	X00065326 (10 kg)
	Grotanol SR1 ⁶⁾	1 % en volume	Liquide	X00057297 (10 kg) X00057298 (200 kg)
Troy Chemical Company	Troyshield SC1 ⁶⁾	1 % en volume	Liquide	⁷⁾

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⁾ non approprié pour des surfaces galvanisées

9.3 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 du coffret de test MTU ou de l'appareil de mesure du pH électrique.
3. Verser de l'eau fraîche dans le circuit de refroidissement.



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 le coffret 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 38). Il peut également être nécessaire de nettoyer les sous-ensembles, voir (→ Page 39).



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

9.4 Nettoyage des circuits de liquide de refroidissement du moteur

1. Mélanger un concentré de produit de nettoyage pour circuits de liquide de refroidissement à l'eau fraîche chaude, voir (→ Page 36).
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. Démarrer le moteur et le faire fonctionner jusqu'à l'atteinte de sa température de service.
5. Laisser tourner le moteur 2 heures env. à un régime élevé.
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 le coffret de test MTU ou avec l'appareil de mesure du pH électrique et le comparer avec le pH de l'eau fraîche.
 - a) Différence $\text{pH} < 1$: verser le liquide de refroidissement traité et mettre le moteur en marche.
 - b) Différence $\text{pH} > 1$: nettoyer les sous-ensembles, voir (→ Page 39).



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

9.5 Nettoyage des sous-ensembles

1. Déposer, démonter et nettoyer les sous-ensembles soumis à d'importants dépôts, p. 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 adhérent 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 36)



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.



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 p. 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 de moteur après l'installation de tous les sous-ensembles, voir (→ Page 37).
12. Contrôler l'étanchéité du circuit de liquide de refroidissement lors de la mise en service du moteur.



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

9.6 Circuits de refroidissement contaminés par des bactéries, des levures et des phénomènes fongiformes

Nettoyage du système

Pour que le nettoyage et la désinfection du système de refroidissement soient efficaces, le système de refroidissement entier doit être rincé assez longtemps avec du produit de nettoyage.

Avant la vidange, ajouter au liquide contaminé la quantité prescrite de produit de nettoyage autorisé, voir (→ Page 36). Veiller à ce que le mélange circule pendant au moins 24 h.

Rinçage

Suite à la vidange du liquide de refroidissement et du produit de nettoyage du système, rincer avec de l'eau fraîche jusqu'à ce que l'on ne voit plus d'impuretés et que la valeur ph de l'eau de rinçage corresponde à celle de l'eau fraîche utilisée (différence pH max <1).

Nouveau remplissage

Avant le nouveau 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 !

10 Aperçu des modifications

10.1 Vue générale des changements par rapport à la version précédente



Cet imprimé se réfère à la série 1600 PowerPack®.
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 PowerPack®.

Modifications

AUCUNE, première édition.

11 Annexe

11.1 Indice

A

Actualité de la publication 4

B

Biocides 20

C

Classes de viscosité 7

Combustible

- Limites 17
- Micro-organismes 20
- Produit de réduction 19

Combustible diesel voir "Combustible" 17

Combustible distillé 17

Conservation du moteur 4

Conservation, reconservation et déconservation du Power-Pack® 34

F

Fluides et lubrifiants autorisés

- Huiles de moteur catégorie 3 21
- Huiles de moteur catégorie 3.1 (Low SAPS) 24
- Produits anticorrosion/antigel 29, 32

Fluides et lubrifiants pour réducteurs Voith 28

Fluidifiants 17

H

Huiles de moteur

- Catégorie 3 21
- Catégorie 3.1 (Low SAPS) 24
- Classes de viscosité 7
- Exigences 6
- Intervalles de vidange 6

Huiles de transmission de force pour turbotransmissions

Voith T211 + KB 190 10

Huiles de transmission pour véhicules sur rails avec transmission ZF 8

Huiles Low SAPS

- Catégorie 3.1 24

I

Installations SCR 19

Intervalles de vidange d'huile 6

L

Liquide de refroidissement 12

- Concentrés 16
- Exigences face à l'eau fraîche 14
- Préparation 14
- Surveillance du service 15

Lubrifiants pour boîtes de vitesses ZF 27

M

Micro-organismes dans le combustible 20

N

Nettoyage des sous-ensembles 39

P

Prescriptions de rinçage et de nettoyage pour circuits de refroidissement du moteur

- Circuits de refroidissement du moteur
 - Nettoyage 38
 - Rinçage 37

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

- Circuits de refroidissement contaminés par des bactéries, des levures et des phénomènes fongiformes 40
- Généralités 35
- Nettoyage des sous-ensembles 39

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

- Produits de nettoyage autorisés 36

Produit anticorrosion/antigel

- Mélanges prêts, contenant du silicate 32
- Mélanges prêts, sans silicate 32

Produits anticorrosion/antigel

- Concentrés, contenant du silicate 29
- Concentrés, sans silicate 29

Produits de nettoyage autorisés 36

Produits de réduction NOx AUS 32 pour installations SCR 19

R

Remarques sur l'utilisation 4

S

Stabilité de stockage des concentrés de liquide de refroidissement 16

Surveillance du fonctionnement 15

Système hydraulique 11

V

Vue générale des changements 41