

Prescrizioni sui materiali d'esercizio

Norme MTU sui materiali di esercizio per la serie 1600 PowerPack®

A001065/001



Power. Passion. Partnership.

Stampato in Germania

© 2014 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

La presente pubblicazione, incluse tutte le sue parti, è protetta dai diritti d'autore. Qualunque genere di utilizzo o impiego necessita di una previa autorizzazione scritta da parte di MTU Friedrichshafen GmbH. Ciò vale in particolar modo per la riproduzione, la divulgazione, la rielaborazione, la traduzione, la microfilmatura, la memorizzazione e / o l'elaborazione in sistemi elettronici, inclusi banche dati e servizi online.

Il manuale deve essere osservato al fine di evitare anomalie o danni durante l'esercizio; pertanto il relativo gestore lo deve mettere a disposizione del personale di manutenzione e del personale operatore.

Con riserva di modifiche.

Indice

1	Premessa			
1.1	Generalità	4		
2	Oli motore			
2.1	Requisiti e intervalli per cambio olio	6		
2.2	Classi di viscosità	7		
3	Oli per trasmissioni			
3.1	Oli per veicoli su rotaia con trasmissione ZF	8		
3.2	Oli operativi per trasmissioni Voith Turbo T211 + KB 190	10		
4	Sistema idraulico			
4.1	Sistema idraulico	11		
5	Liquido di raffreddamento			
5.1	Generalità	12		
5.2	Requisiti dell'acqua pulita	14		
5.3	Sorveglianza durante il servizio	15		
5.4	Stabilità di stoccaggio dei concentrati di liquido di raffreddamento	16		
6	Carburanti			
6.1	Gasoli	17		
6.2	Agente riducente di NOx AUS 32 per impianti SCR (riduzione catalitica selettiva)	19		
6.3	Microrganismi nel carburante	20		
7	Materiali di esercizio approvati			
7.1	Oli multigrade - Categoria 3	21		
7.2	Oli multigrado - Categoria 3.1 (Low SAPS)	24		
7.3	Materiali di consumo per trasmissioni ZF	27		
7.4	Materiali di esercizio per trasmissione Voith T 211.re.4 + KB190	28		
7.5	Liquidi di raffreddamento approvati	29		
7.5.1	Concentrati anticorrosione/antigelo	29		
7.5.2	Miscele pronte anticorrosione/antigelo	31		
8	Trattamento protettivo / Eliminazione del trattamento protettivo			
8.1	Applicazione, ripresa e rimozione del trattamento di conservazione del PowerPack®	33		
9	Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti del liquido di raffreddamento del motore			
9.1	Generalità	34		
9.2	Detergenti approvati	35		
9.3	Risciacquo dei circuiti del liquido di raffreddamento del motore	36		
9.4	Pulizia dei circuiti di raffreddamento del motore	37		
9.5	Pulizia dei gruppi costruttivi	38		
9.6	Circuiti di raffreddamento con contaminazione da batteri, lieviti e funghi	39		
10	Panoramica modifiche			
10.1	Panoramica modifiche rispetto alla versione precedente	40		
11	Appendice			
11.1	Indice alfabetico	41		

1 Premessa

1.1 Generalità

Simboli e segni utilizzati

Attenersi alle seguenti istruzioni evidenziate nel testo:



Questo simbolo indica istruzioni, interventi e attività, a cui attenersi per evitare rischi alle persone e danneggiamenti o distruzione del materiale.

Nota:

Un'avvertenza informa se durante l'esecuzione di un intervento è necessario prestare attenzioni particolari.

materiali d'esercizio

La durata, la sicurezza di esercizio e il funzionamento dei motori dipendono in larga misura dai materiali di esercizio impiegati. Pertanto, la scelta corretta dei materiali e l'attenzione che si presta ad essi sono della massima importanza. I materiali sono stabiliti nelle presenti prescrizioni.

Norma di prova	Denominazione
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Normalizzazione Europea
ISO	Norma internazionale
ASTM	American Society for Testing and Materials
IP	Institute of Petroleum
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Tabella 1: Norme di prova per materiali di esercizio

Aggiornamento del presente stampato

Le prescrizioni sui materiali di esercizio vengono modificate o integrate secondo necessità. Prima dell'uso, accertarsi che si tratti della versione più aggiornata. La versione più aggiornata è riportata all'indirizzo Internet:

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

Per ogni dubbio o domanda, rivolgersi al referente MTU di fiducia.

Garanzia

L'uso di materiali di esercizio approvati, sia per denominazione che in base alle specifiche indicate, è parte integrante delle condizioni di garanzia.

Il fornitore dei materiali d'esercizio è responsabile della qualità costante a livello mondiale dei prodotti citati.



I materiali di esercizio per impianti propulsori possono essere pericolosi. Nel maneggiare tali sostanze, e anche nel loro immagazzinamento e smaltimento, si devono osservare determinate regole.

Queste regole risultano dalle indicazioni del produttore, dalle normative di legge e dalle regolamentazioni tecniche in vigore nel rispettivo Paese. Poiché da un Paese all'altro possono sussistere grandi differenze, non è possibile fornire indicazioni valide a livello generale sulle regole da osservare nell'ambito di queste norme sui materiali di esercizio.

L'utilizzatore dei prodotti indicati ha il dovere di informarsi sulle normative valide. MTU non si assume alcuna responsabilità per l'impiego non corretto o illecito di materiali di esercizio approvati.


Trattamento di conservazione

Tutte le informazioni sul trattamento di conservazione, sulla ripresa e sull'eliminazione del trattamento, inclusi i prodotti approvati per tale trattamento, si trovano nelle norme sul trattamento e sulla ripresa del trattamento di conservazione MTU (n. pubblicazione A00 1070/...). La versione più aggiornata è riportata all'indirizzo Internet:

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

2 Oli motore

2.1 Requisiti e intervalli per cambio olio

	Smaltire i materiali di esercizio usati conformemente alle norme vigenti nel luogo di utilizzo! In generale l'olio esausto non deve essere smaltito mediante il serbatoio carburante!
---	--

Requisiti oli motori per l'approvazione MTU

Le condizioni MTU per l'approvazione di oli motore per motori Diesel sono stabilite nella norma MTU MTL 5044 e reperibili sotto questo numero.


L'approvazione di un olio motore viene confermata per iscritto al relativo produttore.

Gli oli motore approvati per la serie 1600 sono suddivisi nei seguenti gruppi di qualità MTU:


- Categoria olio 3: livello di qualità massimo / oli multigrado
- Categoria olio 3.1: oli multigrado a basso tenore di additivi che producono ceneri (oli Low SAPS)


Gli oli Low SAPS sono oli a basso tenore di zolfo e fosforo e con un contenuto di additivi che producono ceneri in quantità $\leq 1\%$. Sono approvati solo qualora il tenore di zolfo nel carburante non superi 500 mg/kg. L'uso di questi oli è opportuno in presenza di filtri antiparticolato Diesel, per evitare una rapida saturazione del filtro causata dalle particelle di cenere.

La scelta di un olio motore adatto si orienta alla qualità di carburante, alla durata prevista dell'olio ed alle condizioni climatiche nel luogo di impiego. Attualmente non esiste alcuna norma industriale internazionale che, da sola, definisca tutti questi criteri.

	L'utilizzo di oli da motore non approvati da MTU può provocare il mancato rispetto dei valori limite di emissione stabiliti per legge. Tale eventualità può essere punibile per legge.
---	--

Intervallo per cambio olio

	L'intervallo per cambio olio è pari a 1.000 ore di esercizio o al massimo 1 anno se si utilizzano i tipi di olio da motore 3 (→ Pagina 21) e 3.1 (→ Pagina 24) e i carburanti approvati (→ Pagina 17). In caso di utilizzo di carburanti non approvati, gli intervalli sono ridotti. Prima di utilizzare carburanti non approvati, è necessario concordare gli intervalli di cambio olio con MTU Friedrichshafen GmbH.
---	--

	In linea di principio, la miscelazione di oli da motore non è ammessa!
---	--

Nell'ambito di un cambio dell'olio motore è possibile passare ad un altro tipo di liquido. La quantità di liquido residua presente nel circuito dell'olio motore non è pericolosa.

3 Oli per trasmissioni

3.1 Oli per veicoli su rotaia con trasmissione ZF

(estratto dell'elenco di lubrificanti ZF TE-ML16, edizione 01/10/2008)

Questi elenchi vengono aggiornati ogni tre mesi, ossia il primo giorno del mese di gennaio, aprile, luglio e ottobre. Prima dell'uso, accertarsi che si tratti della versione più aggiornata. La versione più aggiornata è riportata all'indirizzo Internet:

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

Gruppi di prodotti Trasmissione automatica per veicoli su rotaia	Classi di lubrificanti per il rifornimento Service ⁽¹⁾ Trasmissione senza / con ZF Intarder
ASRail	
• 12 AS 2303. 12 AS 2703. 12 AS 3103. 16 AS2 603	16K / 16P
EcoLife (fino a 105 °C)	16Q

⁽¹⁾ = prodotti commerciali approvati (→ Pagina 27), intervalli di cambio olio e limiti minimi della temperatura (indicati di seguito).

⁽²⁾ = particolarmente raccomandati: l'ATF ZF-Ecofluid A PLUS sintetico è stato sviluppato in modo particolare per l'impiego nella trasmissione Ecomat. La combinazione tra un olio sintetico a base di polialfaolefine ed un additivo particolarmente equilibrato assicura un'eccellente stabilità all'ossidazione e all'attrito. La viscosità orientata in modo ottimale alla trasmissione, unitamente all'elevata capacità di grippaggio e alla resistenza superficiale, garantisce una protezione particolarmente elevata e, di conseguenza, una durata maggiore dei cuscinetti e della dentatura. ZF-Ecofluid A PLUS si contraddistingue inoltre per la curva caratteristica piatta della viscosità e pertanto è particolarmente idoneo per l'impiego in zone caratterizzate da un clima freddo o caldo.

Per i punti da lubrificare prestare attenzione alle istruzioni del manuale.



Qualsiasi tipo di additivo aggiunto successivamente modifica l'olio in modo imprevedibile e, pertanto, non ne è ammesso l'utilizzo. ZF non si assume alcuna responsabilità di tutti i danni derivanti dall'uso di tali additivi

Intervalli di cambio olio e filtro nelle trasmissioni EcoLife nell'impiego di veicoli su rotaia:

Classi di lubrificanti ⁽¹⁾	Intervallo di cambio olio e filtro [km o anni] ^(2,3)
16Q	180.000 km o ogni 3 anni

⁽¹⁾ = prestare attenzione ai prodotti commerciali approvati ed alle classi di lubrificante ammesse

⁽²⁾ = cambio d'olio necessario, a seconda dell'intervallo che compare per primo.

⁽³⁾ = eventuali intervalli di cambio olio prolungati possono essere protratti in alcune trasmissioni di riferimento dopo aver consultato il Servizio Assistenza della ditta ZF Friedrichshafen AG Sonder-Antriebstechnik e ad avvenuta analisi dell'olio (in base al chilometraggio accordato). La procedura di prelievo dell'analisi dell'olio va desunta dalla Service Information corrispondente.

Gamme d'impiego di lubrificanti

La seguente immagine (→ Figura 2) fornisce informazioni sulle gamme d'impiego delle diverse classi SAE in funzione delle temperature ambiente presunte.

Il limite minimo degli oli è dovuto alla viscosità dinamica massima (Brookfield) di 150.000 mPas, il che corrisponde approssimativamente al limite di fluidità a basse temperature.

Il limite massimo è determinato dalle sollecitazioni nella trasmissione e dai valori di temperatura che si registrano. Accertarsi che, in caso di temperatura ambiente elevata, si tenga anche conto di una temperatura maggiore della coppa olio. Per informazioni dettagliate sul limite minimo della temperatura del rispettivo prodotto consultare la scheda di sicurezza del produttore dell'olio.

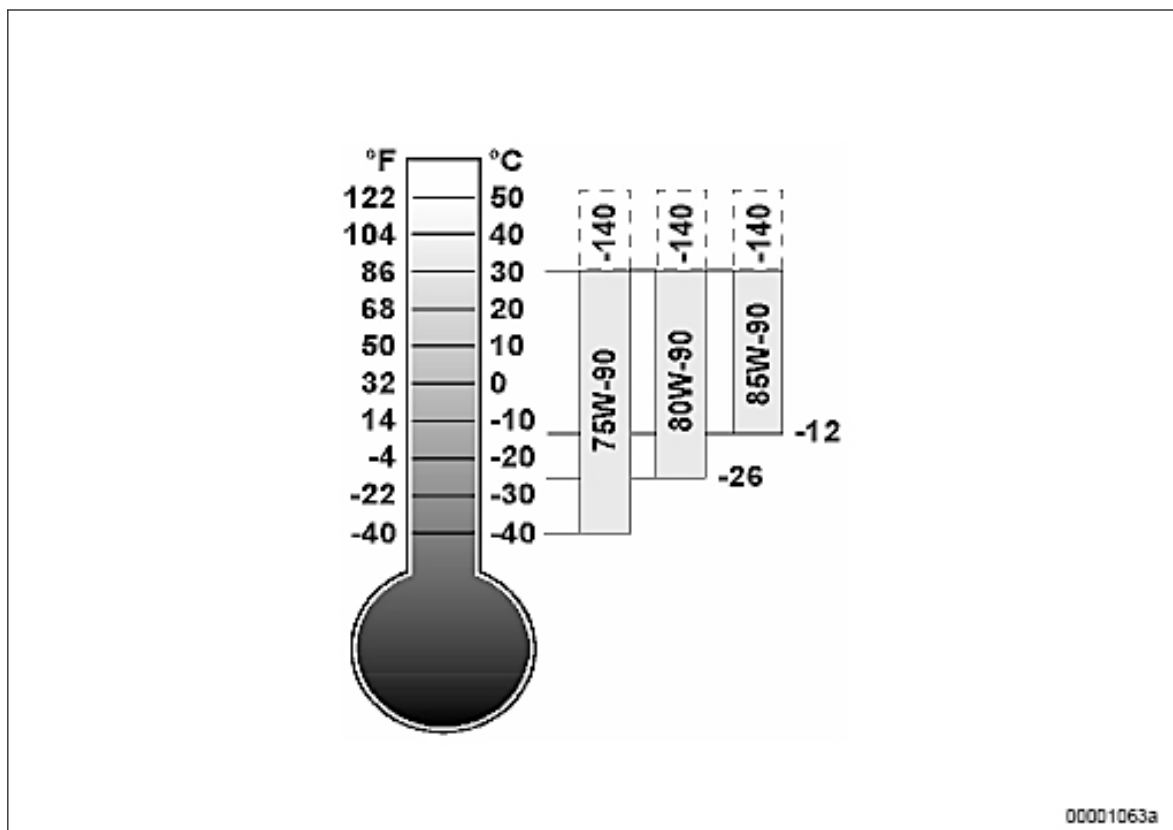


Figura 2: Gamma d'impiego olio idraulico

Il fabbricante deve osservare il rispettivo limite minimo della temperatura!

Classi di lubrificante	Classi di viscosità	Impiego con temperatura coppa olio superiore a
16K / 16L / 16M / 16N / 16P / 16Q	75W-80 / 75W-85 / 75W-90 / 75W-110 / 75W-140 / ATF	- 40 °C

3.2 Oli operativi per trasmissioni Voith Turbo T211 + KB 190

Estratto della documentazione Voith Oli operativi per trasmissioni Voith Turbo

La documentazione Voith viene aggiornata costantemente. Prima dell'uso, accertarsi che si tratti della versione più aggiornata. La versione più aggiornata è riportata all'indirizzo Internet:

www.voith.com/brochures/2255

Intervalli di cambio olio e filtro nella trasmissione Voith Turbo T 211 re4 + KB190

Intervallo di cambio olio e filtro in base alle ore di marcia ⁽¹⁾	Intervallo di cambio olio e filtro in base ai km
5.000	300.000

⁽¹⁾ = le ore di marcia sono le ore di esercizio sommate a partire da una velocità di marcia superiore ad 1 km/h.

Impiego a basse temperature

Con gli oli di trasmissione della forza ammessi è possibile un avvio a basse temperature fino a max -20 °C.

A basse temperature occorre adottare particolari misure.

Filtraggio dell'olio

Filtrare l'olio nel rifornire la trasmissione alla classe di purezza 15/11 secondo ISO 4406. Eventuali unità di filtraggio mobili idonee vanno richieste a Voith-Turbo.

In questa classe di purezza il numero massimo di particelle esterne in 100 ml d'olio corrisponde a:

- particelle >4µm: 130 000 (classe di purezza 17)
- particelle >6µm: 32.000 (classe di purezza 15)
- particelle >14µm: 2.000 (classe di purezza 11)

Oli operativi approvati (→ Pagina 28).

4 Sistema idraulico

4.1 Sistema idraulico

Sistema idraulico



L'intervallo di cambio olio per il sistema idraulico è di 4000 ore d'esercizio o di max 2 anni!

Oli motore approvati per l'impianto idraulico (→ Pagina 21)e (→ Pagina 24).

5 Liquido di raffreddamento

5.1 Generalità

Definizione di liquido di raffreddamento


Liquido di raffreddamento	= additivo (concentrato) + acqua pulita in un apposito rapporto di miscelazione pronto per l'uso per l'applicazione nel motore.
---------------------------	---

Requisiti

Il rifornimento di liquido di raffreddamento deve consistere in acqua pulita di caratteristiche idonee con un additivo approvato da MTU Friedrichshafen GmbH. La preparazione del liquido di raffreddamento va effettuata al di fuori del PowerPack®!

L'effetto anticorrosione del liquido di raffreddamento è garantito solo se il circuito è completamente riempito. In pratica, dopo lo scarico (senza nuovo riempimento) del liquido di raffreddamento occorre procedere un trattamento di conservazione del motore. La procedura è descritta nella norma di preservazione MTU A001070/.. .

L'impianto di raffreddamento deve essere completamente privo di zinco, compresi i tubi di alimentazione e di scarico del liquido di raffreddamento e i serbatoi di immagazzinamento.

	Non sono ammesse miscele di diversi additivi per liquido di raffreddamento né additivi supplementari!
---	---

Nell'ambito di una sostituzione del liquido di raffreddamento, i residui presenti nel circuito del PowerPack® non sono pericolosi.

Per evitare danni all'impianto di raffreddamento:

- Al primo riempimento nell'impianto di raffreddamento deve essere assicurata una quantità di liquido antigelo-anticorrosione pari al 50% del volume.
- In caso di rabbocco (in seguito a una perdita di liquido di raffreddamento) o qualora il liquido anticorrosione-antigelo non raggiunga il 40% del volume, nell'impianto di raffreddamento deve essere ripristinato il 50% di volume di liquido anticorrosione-antigelo.
- Per proteggere dalla corrosione, non è ammessa una quantità di liquido anticorrosione-antigelo inferiore al 40% del volume.
- In generale non utilizzare più del 55% di volume di liquido anticorrosione-antigelo. Altrimenti le caratteristiche antigelo si riducono e la dissipazione di calore peggiora.

Rapporto di miscelazione liquido di raffreddamento

Antigelo fino a °C	-27	-32	-37	-42
% volume d'acqua	60	55	50	45
Liquido anticorrosione-antigelo % vol.	40	45	50	55

Valori limite per liquido di raffreddamento

Valore	Minimo	Massimo
Valore ph per liquido anticorrosione-antigelo	7,0	9,0
Silicio (valido per liquidi di raffreddamento contenenti Si)	25 mg/l	



In caso di non conformità sostituire il liquido di raffreddamento!

Fluidi refrigeranti approvati (→ Pagina 29)

Calcolo della quantità di liquido anticorrosione-antigelo da rabboccare

A =C

B =D

50 - = x : =C

100 - =

F

A = 100 C

B = 40 D

50 - 40 = 10 x 100 : 60 = 16,7

100 - 40 = 60

20000399a

Figura 3: Esempio di calcolo per rabbocco di fluido refrigerante

A Q.tà liq. di raffreddamento (totale)
 B Concentrazione misurata

C litri
 D % del volume (% vol.)

E Quantità da rabboccare di liquido anticorrosione-antigelo (da tralasciare se il livello del liq. di raffreddamento è a norma!)
 F Esempio di calcolo

5.2 Requisiti dell'acqua pulita

Per preparare il liquido di raffreddamento si deve utilizzare solo acqua pulita e filtrata conforme ai valori della tabella che segue. Qualora si oltrepassino i limiti prestabiliti, è possibile ridurre la durezza o la salinità dell'acqua aggiungendo acqua desalinizzata.

Item	Minimo	Massimo
Somma degli alcali terrosi *) (grado di durezza)	0 mmol/l 0°d	2,7 mmol/l 15°d
Valore pH a 20 °C	6,5	8,0
Ioni di cloruro		100 mg/l
Ioni di solfato		100 mg/l
Totale anioni		200 mg/l
Batteri, funghi, lieviti	non sono ammessi!	

*) Denominazione comune della durezza dell'acqua in diversi Paesi:

1 mmol/l = 5,6°d = 100 mg/kg CaCO₃

- 1°d = 17,9 mg/kg CaCO₃, durezza USA
- 1°d = 1,79° francesi di durezza
- 1°d = 1,25° inglesi di durezza

5.3 Sorveglianza durante il servizio

Il controllo dell'acqua pulita e la sorveglianza continua del liquido di raffreddamento sono molto importanti per il funzionamento regolare del motore. Il controllo dell'acqua pulita e del liquido di raffreddamento dovrebbe essere effettuato almeno una volta all'anno o ad ogni riempimento e può essere eseguito utilizzando il kit di prova MTU. Questo kit di prova MTU contiene tutti gli apparecchi necessari, i prodotti chimici e le Istruzioni per l'uso.

Con il kit di prova MTU si possono eseguire le seguenti prove:

- determinazione della durezza complessiva (°d)
- determinazione del pH
- determinazione del contenuto di cloruri per l'acqua pulita
- determinazione della concentrazione del prodotto anticorrosione / antigelo


L'analisi dell'acqua e del liquido di raffreddamento può essere richiesta a MTU Friedrichshafen GmbH. fornendo almeno 0,25 l di prodotto.

5.4 Stabilità di stoccaggio dei concentrati di liquido di raffreddamento

L'indicazione della stabilità di stoccaggio si basa su fusti originali chiusi ed ermetici a una temperatura massima di stoccaggio di 30 °C.

Concentrato di liquido di raffreddamento	Valore limite	Marca/Note
Prodotti anticorrosione / antigelo	circa 3 anni	Seguire le indicazioni del produttore

Tabella 2: Stabilità di stoccaggio

	<p>ai fini della protezione anticorrosione, l'immagazzinamento non deve avvenire in contenitori zincati. Questa precauzione deve essere tenuta in considerazione anche nel caso in cui siano necessari eventuali travasi.</p> <p>I contenitori devono essere stoccati chiusi e sigillati in un luogo fresco e asciutto. Inverno è necessario assicurare un'adeguata protezione antigelo.</p> <p>Ulteriori informazioni sono riportate nelle schede relative al prodotto e nelle schede di sicurezza dei singoli liquidi di raffreddamento.</p>
---	--

6 Carburanti

6.1 Gasoli

Scelta di un gasolio adatto

La qualità del carburante riveste grande importanza per un rendimento soddisfacente e una lunga durata del motore ed anche per mantenere le emissioni allo scarico entro valori accettabili.

Per ottenere una potenza motore ottimale e periodi di fermo soddisfacenti per l'intero impianto di alimentazione e iniezione, attenersi per tutte le qualità di carburante ammesse ai valori limite dell'acqua, di tutte le impurità (solidi non disciolti) e la granulometria delle particelle già presenti nel serbatoio del veicolo.

Valori limite dell'acqua e delle impurità

Parametro	Metodi di prova		Valori limite
	ASTM	EN, ISO	
Contenuto d'acqua massimo	ASTM D6304	EN ISO 12937	200 mg/kg
Impurità in totale (solidi non disciolti) massima	ASTM D6217	EN 12662	24 mg/kg
Potere lubrificante massimo, a 60 °C	ASTM D6079	EN ISO 12156-1	520 µm
Granulometria delle particelle per carburanti nel serbatoio, massimo	-	ISO 4406	Classi ISO 18/17/14

Inoltre è opportuno integrare nel sistema di alimentazione carburante un sistema di filtraggio addizionale.



L'impiego di carburanti non approvati può causare notevoli discrepanze nella potenza e danni enormi al motore.
Prima di utilizzare carburanti non approvati consultare MTU Friedrichshafen GmbH!



In caso di utilizzo di carburanti non approvati, gli intervalli sono ridotti.
Prima di utilizzare carburanti non approvati, è necessario concordare gli intervalli di cambio olio con MTU Friedrichshafen GmbH!



Smaltire i materiali di esercizio usati conformemente alle norme vigenti nel luogo di utilizzo!

Specifiche per carburanti distillati

Per l'esercizio sono ammessi gasoli normalmente reperibili in commercio con le seguenti specifiche:

- DIN EN 590:2013-05 (tipo estivo e invernale)
- ASTM D975-13 Grade 1-D (S15, S500, S5000); Limitazione: tenore di zolfo max. 3000 mg/kg
- ASTM D975-13 Grade 2-D (S15, S500, S5000); Limitazione: tenore di zolfo max. 3000 mg/kg

Gasoli a basso tenore di zolfo

Lo zolfo è presente in forma chimicamente legata nel petrolio e quindi in diversa concentrazione anche nel carburante.

Nell'Unione Europea dal 01/01/2005 è prescritto un tenore di zolfo di max. 50 mg/kg o 10 mg/kg.

A partire dal 01/2009 si considerano senza zolfo i gasoli con un tenore di zolfo di max. 10 mg/kg.

I gasoli a basso tenore di zolfo (con max. 50 mg/kg) sono preferibili per motivi di tutela ambientale.

Uso invernale

Alle basse temperature esterne la fluidità del gasolio può risultare insufficiente a causa della separazione della paraffina. Per evitare inconvenienti nel funzionamento (ad es. intasamento dei filtri), nei mesi invernali utilizzare gasoli con un adeguato grado di fluidità.

Correttori di fluidità

I correttori di fluidità non possono impedire la separazione della paraffina, ma agiscono sulla cristallizzazione e pertanto il gasolio può passare attraverso il filtro.

L'efficacia del correttore di fluidità non può essere garantita per ogni carburante. Affermazioni certe possono essere date solo mediante esami di laboratorio della filtrabilità. Attenersi ai dosaggi e alle miscele raccomandate dal produttore.

6.2 Agente riducente di NO_x AUS 32 per impianti SCR (riduzione catalitica selettiva)

Generalità

Per l'abbattimento delle emissioni di NO_x è possibile utilizzare catalizzatori SCR (Selective Catalytic Reduction), che, grazie a un agente riducente (soluzione di urea al 32,5 %), riducono le emissioni di ossido di azoto.

Per garantire l'efficacia dell'impianto di post-trattamento dei gas di scarico, è obbligatoriamente necessario che l'agente riducente soddisfi i requisiti di qualità stabiliti dalla norma DIN 70070 / ISO 222 41-1.

In Europa questo agente riducente è spesso identificato con il nome commerciale di "AdBlue".

I metodi di prova per stabilire qualità e caratteristiche dell'agente riducente sono descritti dalle norme DIN 70071 / ISO 222 41-2.

Immagazzinamento dell'agente riducente

Per le avvertenze relative a immagazzinamento/imballaggio/trasporto fare riferimento alla norma ISO 222 41-3. Attenersi alle indicazioni del produttore.

A -11 °C l'agente riducente cristallizza.

Evitare l'irraggiamento solare diretto, poiché favorisce l'insorgenza di microorganismi e la decomposizione dell'agente riducente.

6.3 Microrganismi nel carburante

In condizioni sfavorevoli nel carburante può verificarsi una proliferazione di batteri o funghi e la formazione di morchia. In questo caso il carburante deve essere trattato con biocidi secondo le prescrizioni del produttore. In linea di massima vanno evitate concentrazioni eccessive.

In caso di impiego a scopo profilattico la concentrazione deve essere concordata con il relativo produttore.

Biocidi approvati

Produttore	Nome commerciale	Concentrazione di impiego
ISP Biochema Schwaben GmbH Ashland Specialty Ingredients Luitpoldstrasse 32 87700 Memmingen Tel. +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 Tel. +27 21 786 4980 Cell +27 82 598 6830	Dieselcure Fuel Decontainment	1 : 1200 (833 mg/kg)
Schülke und Mayr 22840 Norderstedt Tel. +49 (0) 40/52100-00 Fax. +49 (0) 40/52100-244	grotamar 71 grotamar 82 StabiCor 71	0,5 l / t 1,0 l / 1000 l 0,5 l / t
Supafuel Marketing CC PO Box 1167 Allens Nek 1737 Johannesburg South Africa Tel. +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-Albrtandswaard Tel. +31 10 487 7777 Fax +31 10 487 7888 Nederland	Biocontrol MAR 71	333 ml / t

Tabella 3: Biocidi approvati

7 Materiali di esercizio approvati

7.1 Oli multigrade - Categoria 3

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo "Oli da motore" (→ Pagina 6).

Gli oli multigrade approvati di categoria 3 sono conformi alle classi SAE 5W-30, 5W-40 e 10W-40 per motori Diesel.

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			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			

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			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	Megol Motorenöl Super LL Dimeo 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	
Petroleos 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	

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			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 Oli multigrado - Categoria 3.1 (Low SAPS)

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo "Oli da motore" (→ Pagina 6).

Gli oli multigrado approvati di categoria 3.1 Low SAPS sono conformi alle classi SAE 5W-30 e 10W-40 per motori Diesel.

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			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	

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			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			

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			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 Materiali di consumo per trasmissioni ZF

Trasmissione manuale della ditta ZF Friedrichshafen:

i materiali di esercizio al momento ammessi per trasmissioni ZF possono essere scaricati gratuitamente in internet al seguente indirizzo:

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

Classe di lubrificante 16Q

Produttore	Denominazione prodotto
ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen / D	ZF-Ecofluid Life

7.4 Materiali di esercizio per trasmissione Voith T 211.re.4 + KB190

Trasmissione idrodinamica della ditta Voith:

Prima dell'uso assicurarsi che i materiali di esercizio indicati di seguito siano ancora validi. La versione più aggiornata è riportata all'indirizzo Internet: www.voith.com/brochures/2255

Oli operativi approvati per trasmissioni Voith Turbo T 211 re.4 + KB190

Produttore	Denominazione prodotto	Indice	Idoneità alle basse temperature ⁴⁾ fino a
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

Nota esplicativa per la colonna Indice:

1. Aumento della resistenza termico-ossidante
2. Olio non idoneo per tutte le trasmissioni turbo a controllo elettronico eccetto T 211...
3. Particolare aumento della resistenza termico-ossidante (olio sintetico)
4. Temperatura minima della coppa dell'olio a partire dalla quale sono possibili l'avviamento e il funzionamento della trasmissione turbo. Ulteriori limitazioni a seconda del caso applicativo (se presenti) sono riportate nelle istruzioni di servizio. A basse temperature occorre adottare particolari misure. A tal fine, rivolgersi a Voith.

7.5 Liquidi di raffreddamento approvati

7.5.1 Concentrati anticorrosione/antigelo

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo "Fluidi refrigeranti" (→ Pagina 12).

Concentrati con silicati

Produttore	Nome commerciale	OAT	contiene nitrati	contiene silicio	Tempo di esercizio Ore / anno	Note/ Numero materiale
MTU-Friedrichshafen	Coolant AH100			X	9000 / 5	X00057231 (20 litri) X00057230 (210 litri)
MTU America	Power Cool Universal			X	9000 / 5	800070 (5 galloni)
Avia Mineralöl-AG	Antifreeze APN			X	9000 / 5	
BASF AG	Glysantin G 40	X		X	9000 / 3	X00066724 (20 litri) X00066725 (210 litri)
	Glysantin G 48			X	9000 / 5	X00058054 (25 litri) X00058053 (210 litri)
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 (fusto)
INA Maziva Ltd.	INA Antifiz Al 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		
Sotragal - Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate			X	9000 / 5	
Valvoline	Zerex G 40	X		X	9000 / 3	

Produttore	Nome commerciale	OAT	contiene	contiene silicio	contiene fosfati	Tempo di esercizio Ore / anno	Note/ Numero materiale
			nitriti				
Valvoline	Zerex G 48			X		9000 / 5	
Total	Glacelf MDX			X		9000 / 5	

Concentrati senza silicati

Produttore	Nome commerciale	OAT	contiene	contiene molibdeno	contiene fosfati	Tempo di esercizio Ore / anno	Note/ Numero materiale
			nitriti				
BASF	Glysantin G 30	X				9000 / 3	X00058072 (bidone) X00058071 (fusto)
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 (bidone) X00058073 (fusto)
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	
Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH	RAVENOL Kühlerfrostschutz silikatfrei	X				9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-30	X				9000 / 3	

7.5.2 Miscele pronte anticorrosione/antigelo

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo "Fluidi refrigeranti" (→ Pagina 12).

Miscele pronte con silicati

Produttore	Nome commerciale	OAT				Tempo di esercizio Ore / anno	Note/ Numero materiale
			contiene nitrati	contiene silicio	contiene fosfati		
MTU America	Power Cool Universal (50/50)			X		9000 / 5	800069 (1 gallone) 800071 (5 galloni) 800084 (55 galloni)
Bucher AG Langenthal	Motorex Coolant G 48 ready to use (50/50)			X		9000 / 5	
Castrol Ltd.	Castrol Antifreeze NF Pre-mix (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 litri)
Sotragal - Mont Blanc	L.R. Power Cooling (44%)			X		9000 / 5	
	L.R. Power Cooling (52%)			X		9000 / 5	
Tosol-Sintez	Glystantin Protect Plus/ G48 ready Mix			X		9000 / 5	
Total	Coolelf MDX			X		9000 / 5	

Miscele pronte senza silicati

Produttore	Nome commerciale	OAT			Tempo di esercizio Ore / anno	Note/ Numero materiale
			contiene nitrati	contiene molibdeno		
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	
Old World Industries	Final Charge Global 50/50 Prediluted Extended Life Coolant	X		X	9000 / 3	

Produttore	Nome commerciale	OAT	contiene nitriti	contiene molibdeno	contiene fosfati	Tempo di esercizio Ore / anno	Note/ Numero materiale
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 Trattamento protettivo / Eliminazione del trattamento protettivo

8.1 Applicazione, ripresa e rimozione del trattamento di conservazione del PowerPack®

Avvertenza

Avvertenze per l'applicazione, la ripresa e la rimozione del trattamento di conservazione del Power-Pack® vedere norma di preservazione A001070/.. .

9 Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti del liquido di raffreddamento del motore

9.1 Generalità

Per effetto dell'invecchiamento dell'additivo del liquido di raffreddamento, con il tempo nei circuiti di raffreddamento possono verificarsi depositi di morchia. Le conseguenze possono essere una minore capacità refrigerante, ostruzioni delle tubazioni di sfiato e dei punti di scarico dell'acqua, nonché l'imbrattamento delle spie di controllo del livello dell'acqua.

Anche una scarsa qualità dell'acqua o una preparazione inadeguata del liquido possono provocare uno stato di forte imbrattamento del circuito di raffreddamento.

Se si verificano tali inconvenienti, sciacquare il circuito del liquido di raffreddamento con acqua pulita, se necessario più volte.

Se questi cicli di lavaggio non hanno l'effetto desiderato oppure se il circuito del liquido di raffreddamento è troppo sporco, pulire il circuito del liquido di raffreddamento e i gruppi costruttivi connessi.

Per il risciacquo utilizzare esclusivamente acqua pulita (non acqua di fiume o marina).

Per la pulizia si devono utilizzare solo i prodotti approvati da MTU-Friedrichshafen GmbH o prodotti equivalenti (→ Pagina 35) nella concentrazione specificata. attenendosi alla procedura indicata.

I circuiti di raffreddamento devono essere sempre riforniti immediatamente dopo il lavaggio o la pulizia con liquido raffreddamento depurato in base alle presenti norme MTU sui materiali di esercizio (→ Pagina 12). In caso contrario vi è il pericolo di corrosione!



I materiali di consumo (liquido di raffreddamento del motore trattato), l'acqua di risciacquo, i detergenti e le soluzioni di pulizia possono essere sostanze nocive. Nel maneggiare tali sostanze, e anche nel loro immagazzinamento e smaltimento, si devono osservare determinate regole.

Queste regole derivano dalle indicazioni del produttore, dalle norme di legge e dalle regolamentazioni tecniche in vigore nel rispettivo Paese. Poiché tra Paese e Paese possono sussistere forti differenze, nel quadro di questa norma sul lavaggio e sulla pulizia non è possibile fornire indicazioni di validità generale sulle regole da osservare.

L'utilizzatore dei prodotti indicati ha il dovere di informarsi sulle normative valide. MTU non si assume alcuna responsabilità per l'impiego non corretto o illecito dei materiali d'esercizio e dei detergenti approvati.



Gli scambiatori di calore olio di motori con grippaggio dei cuscinetti o grippaggio dei pistoni devono essere rottamati!

Apparecchi di prova, mezzi ausiliari e materiali d'esercizio

Kit di prova MTU o tester elettrico del pH

- Acqua pulita
- Liquido di raffreddamento motore trattato
- Vapore bollente
- Aria compressa

9.2 Detergenti approvati

Produttore	Denominazione prodotto	Concentrazione di impiego		Numero di ordinazione
Per circuiti di raffreddamento:				
Kluthe	Hakutex 111 ^{1, 8)}	2% del vol.	Liquido	X00065751
	Hakupur 50-706-3 ⁸⁾	2% del vol.	Liquido	X00055629
Nalco	Maxi Clean 2 ^{1, 8)}	2% del vol.	Liquido	⁷⁾
Per gruppi costruttivi:				
Henkel	P3-FD ²⁾	3-5% del peso	Polvere	⁷⁾
	Porodox ³⁾	5-10% del peso	Polvere	⁷⁾
Kluthe	Hakutex 60	100% del vol.	Liquido	X00056750 (25kg)
Per circuiti di raffreddamento con contaminazione da funghi, lieviti, batteri (cosiddetti detergenti di sistemi):				
Schülke & Mayr GmbH	Grotan WS Plus ⁵⁾	0,15% del vol.	Liquido	X00065326 (10kg)
	Grotanol SR1 ⁶⁾	1% del vol.	Liquido	X00057297 (10kg) X00057298 (200kg)
Troy Chemical Company	Troyshield SC1 ⁶⁾	1% del vol.	Liquido	⁷⁾

¹⁾ Con leggera patina calcarea, leggera corrosione

²⁾ per strato calcareo grasso

³⁾ per strato calcareo di forte spessore, preferibilmente

⁴⁾ per strato calcareo di forte spessore

⁵⁾ contaminazione da batteri fino a 10^4

⁶⁾ contaminazione da batteri $> 10^4$, contaminazione da funghi e lieviti

⁷⁾ non disponibile a magazzino MTU

⁸⁾ non adatto per superfici zincate

9.3 Risciacquo dei circuiti del liquido di raffreddamento del motore

1. Scaricare il liquido di raffreddamento motore.
2. Misurare il pH dell'acqua pulita con il kit di prova MTU o tester elettrico del pH.
3. Versare l'acqua pulita nel circuito del liquido di raffreddamento.



Non versare mai acqua fredda in un motore caldo!

4. Preriscaldare il motore, avviarlo e portarlo a temperatura di esercizio.
5. Far girare il motore per circa 30 min. a regime elevato.
6. Prelevare un campione di acqua di lavaggio dal punto di prelievo per campioni del liquido di raffreddamento.
7. Spegnerne il motore.
8. Scaricare l'acqua di lavaggio.
9. Misurare il valore pH del campione di acqua di lavaggio con il kit di prova MTU o un tester elettrico del pH MTU e confrontare il valore pH con quello dell'acqua pulita.
 - a) Differenza tra valori pH < 1: riempire con liquido di raffreddamento motore trattato e mettere in funzione il motore.
 - b) Differenza tra valori pH > 1: riempire con acqua pulita e ripetere il lavaggio.
 - c) Se anche dopo 4 o 5 lavaggi il valore pH continua a essere > 1: si deve pulire il circuito del liquido di raffreddamento, vedere (→ Pagina 37). Eventualmente si devono pulire anche i gruppi costruttivi, vedere (→ Pagina 38).



Per ulteriori indicazioni vedere le Istruzioni d'uso del motore.

9.4 Pulizia dei circuiti di raffreddamento del motore

1. I detergenti per circuiti di raffreddamento vengono preparati come soluzione preliminare concentrata in acqua pulita calda, vedi (→ Pagina 35).
2. Mescolare i prodotti in polvere fino a che il detergente si è completamente sciolto e non vi sono più depositi sul fondo.
3. Versare la soluzione preliminare insieme all'acqua pulita nel circuito del liquido di raffreddamento.
4. Avviare il motore e portarlo a temperatura di esercizio.
5. Far girare il motore per circa 2 ore a regime elevato.
6. Spegnerne il motore.
7. Scaricare il detergente e sciacquare il circuito del liquido di raffreddamento del motore con acqua pulita.
8. Prelevare un campione di acqua di lavaggio dal punto di prelievo per campioni del liquido di raffreddamento.
9. Misurare il valore pH del campione di acqua di lavaggio con il kit di prova MTU o un tester elettrico del pH MTU e confrontare il valore pH con quello dell'acqua pulita.
 - a) Differenza tra valori pH < 1: riempire con liquido di raffreddamento motore trattato e mettere in funzione il motore.
 - b) Differenza tra valori pH > 1: per la pulizia dei gruppi costruttivi vedere (→ Pagina 38).



Per ulteriori indicazioni vedere le Istruzioni d'uso del motore.

9.5 Pulizia dei gruppi costruttivi

1. Smontare, scomporre e pulire i gruppi costruttivi che sono esposti a forti depositi di morchia, ad es. il serbatoio di compensazione, i gruppi di preriscaldamento, gli scambiatori di calore (radiatore di ritorno dell'acqua, scambiatore di calore olio, intercooler, preriscaldatore aria di alimentazione, preriscaldatore carburante, ecc.) e le tubazioni disposte in basso.
2. Prima della pulizia esaminare lo stato di imbrattamento del lato acqua.
3. In caso di incrostazioni calcaree grasse, sgrassare innanzitutto il lato acqua.
4. Precipitazioni molto aderenti, provocate dalla nebbia di olio negli intercooler possono essere rimosse con Kluthe Hakutex 60.
5. Rimuovere le incrostazioni calcaree dure con un solvente per calcare. Per le incrostazioni calcaree ostinate è possibile utilizzare una soluzione di acido cloridrico al 10%.
6. Sciogliere le incrostazioni sugli e negli inserti degli scambiatori di calore in un bagno caldo. Rispettare le indicazioni del produttore e utilizzare solo detergenti approvati nella concentrazione ammessa, vedere (→ Pagina 35)



Le incrostazioni sul lato olio possono essere disciolte anche in un bagno di petrolio. La permanenza nel bagno dipende dal tipo e dal grado di imbrattamento, nonché dalla temperatura e attività del bagno.

7. Pulire i singoli componenti, come ad es. scatole, coperchi, tubazioni, vetrini spia e inserti dello scambiatore di calore con vapore bollente, spazzola di nylon (spazzola morbida) e un forte getto d'acqua.



Per evitare danni:
Non utilizzare utensili duri con spigoli taglienti (spazzole di acciaio, raschietti e simili) (strato protettivo di ossido).
Non regolare troppo alta la pressione del getto d'acqua (rischio di danneggiare ad es. le lamelle del radiatore).

8. Dopo la pulizia trattare gli inserti degli scambiatori di calore con vapore a bassa pressione in senso contrario al flusso, sciacquare con acqua pulita (fino a una differenza del pH < 1) e asciugare con aria compressa o aria calda.
9. Controllare che tutti i componenti siano in perfette condizioni, se necessario ripararli o sostituirli.
10. Sciacquare gli scambiatori di calore sul lato olio e sul lato del liquido di raffreddamento motore con olio anticorrosione. Questa operazione può essere eliminata se lo scambiatore di calore viene installato e messo in funzione immediatamente dopo la pulizia.
11. Dopo il montaggio di tutti i gruppi costruttivi lavare una volta il circuito di raffreddamento del motore, vedere (→ Pagina 36).
12. Alla messa in funzione del motore, controllare la tenuta del circuito del liquido di raffreddamento.



Per ulteriori indicazioni vedere il Manuale di manutenzione e riparazione del relativo motore.

9.6 Circuiti di raffreddamento con contaminazione da batteri, lieviti e funghi

Pulizia del sistema

Pulizia e disinfezione dell'impianto del liquido di raffreddamento sono efficaci solo se il detergente di sistema scorre in tutto l'impianto per un periodo sufficientemente lungo.

Prima di scaricarlo, aggiungere al liquido di raffreddamento contaminato la quantità prescritta del detergente di sistema approvato, vedere (→ Pagina 35). È necessario assicurarsi che la miscela circoli per almeno 24 ore.

Risciacquo

Una volta scaricati il liquido di raffreddamento e il detergente di sistema, si effettua un lavaggio con acqua pulita fino a riscontrare la completa assenza di impurità visibili e un pH dell'acqua di lavaggio corrispondente al pH dell'acqua pulita utilizzata (max. differenza tra i pH < 1).

Nuovo rifornimento

Prima del nuovo rifornimento, assicurarsi che l'impianto di raffreddamento sia privo di impurità.

Il nuovo rifornimento deve avvenire subito dopo il risciacquo, per evitare il pericolo di corrosione!

10 Panoramica modifiche

10.1 Panoramica modifiche rispetto alla versione precedente



Questo documento è valido per la serie 1600 PowerPack®.
Tutte le informazioni sulle altre serie MTU e sulle serie MTU-DD si trovano nelle norme MTU sui materiali di esercizio con i numeri di documento A001061/... e in A001062/... per la serie 1800 PowerPack®.

Modifiche

NESSUNA, prima edizione.

11 Appendice

11.1 Indice alfabetico

A

- Agente riducente di NOx AUS 32 per impianti SCR (riduzione catalitica selettiva) 19
- Aggiornamento dello stampato 4
- Anticorrosivo/antigelo
 - Concentrati, con silicati 29
 - Concentrati, senza silicati 29
 - Miscele pronte, con silicati 31
 - Miscele pronte, senza silicati 31
- Applicazione, ripresa e rimozione del trattamento di conservazione del PowerPack® 33
- Avvertenze per l'uso 4

B

- Biocidi 20

C

- Carburante
 - Agente riducente di NOx 19
 - Microorganismi 20
 - Valori limite 17
- Carburante distillato 17
- Classi di viscosità 7
- Correttori di fluidità 17

D

- Detergenti approvati 35

G

- Gasolio vedere Carburante 17

I

- Impianti SCR 19
- Intervalli per cambio olio 6

L

- Liquido di raffreddamento 12
 - Concentrati 16
 - Sorveglianza durante il servizio 15
- Liquido di raffreddamento
 - Preparazione 14
 - Requisiti dell'acqua pulita 14

M

- Materiali d'esercizio approvati
 - Anticorrosivo/antigelo 29, 31
 - Oli da motore categoria 3 21
 - Oli da motore categoria 3.1 (Low SAPS) 24
- Materiali di consumo per trasmissioni Voith 28
- Materiali di consumo per trasmissioni ZF 27
- Microorganismi nel carburante 20

N

- Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti del liquido di raffreddamento del motore
 - Generalità 34
- Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore
 - circuiti di raffreddamento con contaminazione da batteri, lieviti e funghi 39
 - detergenti approvati 35
 - pulizia di gruppi costruttivi 38
- Norme di lavaggio e pulizia dei circuiti del liquido di raffreddamento del motore
 - circuiti del liquido di raffreddamento del motore
 - lavaggio 36
- Norme di lavaggio e pulizia dei circuiti di raffreddamento del motore
 - circuiti di raffreddamento del motore
 - pulizia 37

O

- Oli da motore
 - Categoria 3 21
 - Categoria 3.1 (Low SAPS) 24
 - Classi di viscosità 7
- Oli Low SAPS
 - Categoria 3.1 24
- Oli motore
 - Intervalli per cambio olio 6
- Oli operativi per trasmissioni Voith Turbo T211 + KB 190 10
- Oli per veicoli su rotaia con trasmissione ZF 8
- Olio motore
 - Requisiti 6

P

- Panoramica modifiche 40
- Pulizia dei gruppi costruttivi 38

S

- Sistema idraulico 11
- Sorveglianza durante il servizio 15
- Stabilità di stoccaggio dei concentrati di liquido di raffreddamento 16

T

- Trattamento di conservazione del motore 4