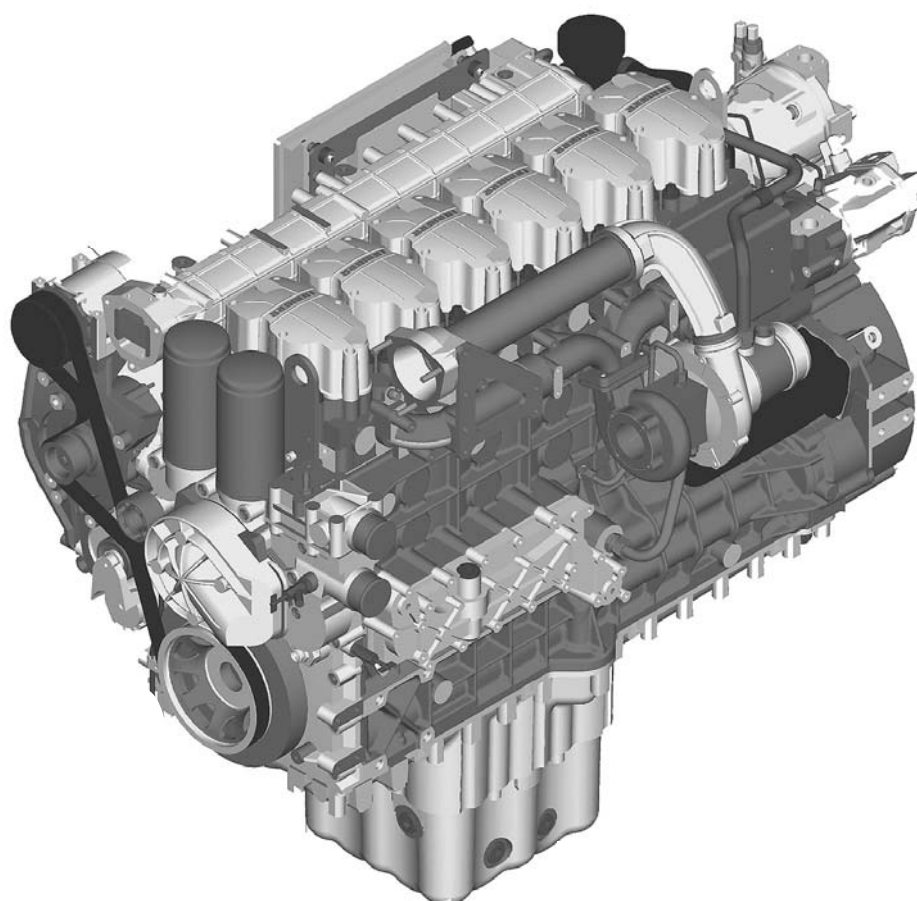


# LIEBHERR Motor a óleo Diesel

**D934 – D936 – D946**

BAL: 10359103-07-pt

## Manual de instruções





pt

# Manual de instruções

Motor a óleo Diesel

D934- D936- D946

## Identificação do documento

**Número de encomenda:**

10359103

**Edição:**

01.01.2009

**Versão do documento:**

07

**Autor:**

LMB/Abteilung-BE-MD3

## Identificação do produto

**Tipo:**

D934- D936- D946

**Número de série:**

2009030001/2009040001

## Endereço

**Morada:**

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.

45, rue de l'Industrie

CH-1630 BULLE

Suíça

## Fabricante

**Nome:**

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A

**Dados da máquina:**

Quando estiver em posse do seu motor a óleo Diesel, complete os seguintes dados. \*Encontra estas indicações na placa do tipo de motor a óleo Diesel. Isto irá ser-lhe também útil se necessário encomendar peças de reposição.

**\* Núm. de ident. do motor a óleo Diesel:**

. . . . .

**\* Núm. de série do motor a óleo Diesel:**

. . . .

**Data da primeira colocação em funcionamento:**

. . / . . / . .

Este manual de instruções foi concebido e escrito para o **usuário** e para a **equipe de manutenção** do motor Diesel

O manual contém as descrições de / para:

- Dados técnicos
- Normas de segurança
- Controle e operação
- Manutenção

Antes de colocar o motor pela primeira vez em operação e, depois, em intervalos regulares, o manual de instruções deve ser lido e utilizado cuidadosamente pela pessoa encarregada de trabalhar ou lidar com o motor Diesel.

Trabalhos no motor Diesel incluem, por exemplo:

- **Controle**, cuidado, eliminação de produtos de operação.
- **Conservação**, incluindo manutenção e inspeção.

Isto facilita a familiarização do operador com o motor Diesel e evita transtornos causados por operação desapropriada.

Pedimos a sua compreensão pois, em caso de utilização desapropriada, manutenção insuficiente, emprego de produtos para operação não permitidos ou de inobservância e/ou desrespeito às normas de segurança, o "termo de garantia" não poderá ser reconhecido.

Todas as obrigações da **LIEBHERR** e/ou dos revendedores **LIEBHERR** serão eventualmente anuladas, sem aviso prévio, como por exemplo, garantias, contratos de serviço, etc., caso peças não originais da **LIEBHERR** ou peças sobressalentes não compradas pela **LIEBHERR** forem utilizadas para manutenção ou realização de reparos.

Em caso de utilização extrema, uma manutenção frequente se fará necessária e deverá ser programada em caráter de plano de inspeção.

Alterações, condições, direitos autorais:

- Nós nos reservamos os direitos de executar alterações dos detalhes técnicos da máquina em relação aos dados e figuras descritas nesta documentação.

A garantia, assim como as condições da responsabilidade civil do contrato geral de negociação da firma **LIEBHERR**, não será ampliada através destas notas.

As informações e figuras contidas neste documento não deverão ser copiadas, publicadas ou utilizadas para concorrência. Todos os direitos autorais, de acordo com a lei vigente, permanecem inalterados.



<b>1</b>	<b>Descrição do produto</b>	<b>1 - 1</b>
1.1	Dados técnicos	1 - 5
1.1.1	Motor a óleo Diesel	1 - 5
1.1.2	Cabeçote do cilindro padrão	1 - 5
1.1.3	Cabeçote do cilindro com o sistema de freio adicional do motor (ZBS)	1 - 6
1.1.4	Bomba de circulação do líquido de refrigeração	1 - 6
1.1.5	Termostato do líquido de refrigeração	1 - 6
1.1.6	Alternador	1 - 6
1.1.7	Motor de arranque	1 - 6
1.1.8	Cárter do volante	1 - 7
1.1.9	Compressor de ar	1 - 7
1.1.10	Explicação sobre as características do modelo	1 - 7
1.1.11	Características de construção	1 - 8
1.1.12	Equipamentos especiais do motor Diesel	1 - 10
<b>2</b>	<b>Prescrições de segurança</b>	<b>2 - 1</b>
2.1	Introdução	2 - 1
2.2	Regulamento geral de segurança	2 - 1
2.3	Utilização apropriada	2 - 2
2.4	Observações para evitar esmagamentos e queimaduras	2 - 2
2.5	Instruções para se evitar o perigo de fogo e explosão	2 - 3
2.6	Medidas de segurança durante o arranque do motor	2 - 3
2.7	Procedimentos para uma manutenção segura	2 - 4
2.8	Medidas de segurança para o uso de motores Diesel equipados com unidades eletrônicas de controle	2 - 5

2.9	Sistemas de segurança e programas de emergência para motores Diesel providos de unidades eletrônicas de controle	2 - 6
2.10	Eliminação de produtos de operação	2 - 6
<b>3</b>	<b>Operação, funcionamento</b>	3 - 1
3.1	Elementos de controle e de comando	3 - 1
3.2	Operação	3 - 2
3.2.1	Preparação para a primeira utilização	3 - 2
3.2.2	Tarefas de manutenção diárias antes de pôr a máquina em operação	3 - 3
3.2.3	Arranque do motor Diesel	3 - 4
3.2.4	Procedimentos para o arranque do motor em temperaturas baixas	3 - 4
3.2.5	Colocando o motor fora de funcionamento	3 - 5
<b>4</b>	<b>Avárias de funcionamento</b>	4 - 1
4.1	Tabelas com códigos de erro	4 - 1
<b>5</b>	<b>Manutenção</b>	5 - 1
5.1	Plano de manutenção e inspeção	5 - 1
5.2	Plano de lubrificação, quantidades de abastecimento	5 - 4
5.2.1	Tabela das quantidades de abastecimento	5 - 4
5.2.2	Plano de lubrificação	5 - 4
5.3	Tarefas de manutenção	5 - 6
5.3.1	Ferramentas especiais para tarefas de manutenção	5 - 6
5.3.2	Preparação para as tarefas de manutenção	5 - 8
5.3.3	Tarefas de manutenção (diárias) a cada 10 horas de operação	5 - 8
5.3.4	Tarefas de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação	5 - 12
5.3.5	Tarefas de manutenção a cada 500 horas de operação	5 - 13
5.3.6	Tarefas de manutenção a cada 1.000 horas de operação	5 - 27
5.3.7	Trabalhos de inspeção a cada 2.000 horas de operação	5 - 37



5.3.8	Trabalhos de inspeção a cada 3.000 horas de operação	5 - 37
5.3.9	Trabalhos de inspeção a cada 10.000 horas de operação	5 - 39
5.3.10	Tarefas de manutenção em caso de necessidade	5 - 40
5.3.11	Confirmação das tarefas de manutenção executadas	5 - 48
5.3.12	A cada 500 horas de trabalho / no mínimo uma vez por ano	5 - 49
5.3.13	Adicionalmente a cada 1.000 / 2.000 / 3.000 horas de operação	5 - 50
5.3.14	Adicionalmente a cada dois anos	5 - 50
5.4	Lubrificantes e combustíveis	5 - 51
5.4.1	Manuseamento de lubrificantes e combustíveis	5 - 51
5.4.2	Procedimentos para proteção do meio ambiente	5 - 51
5.4.3	Eliminação de resíduos e materiais usados	5 - 51
5.4.4	O combustível óleo Diesel	5 - 52
5.4.5	Óleos lubrificantes para o motor Diesel	5 - 53
5.4.6	Líquido de refrigeração para o motor Diesel	5 - 55

---

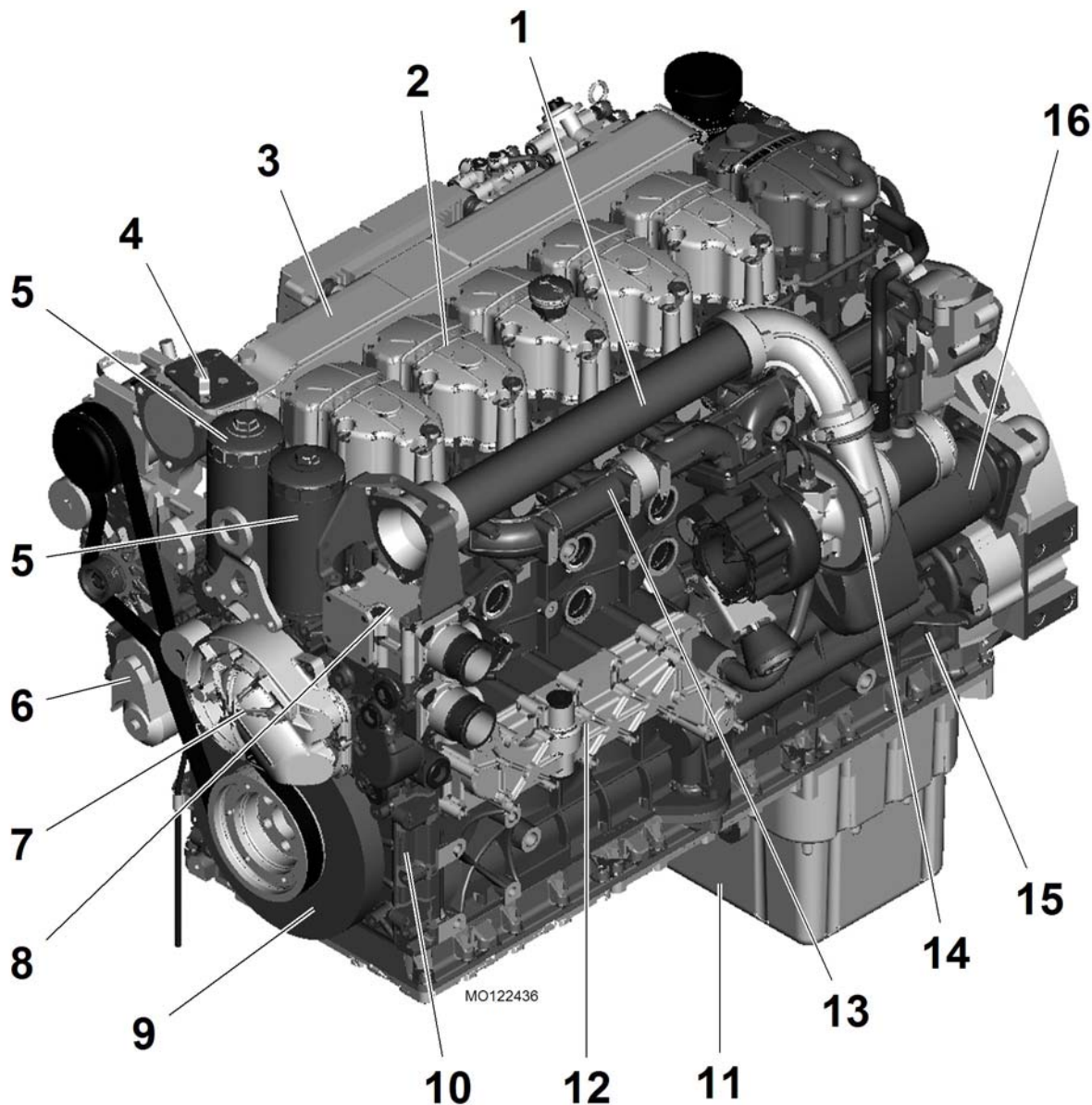
copyright by

**LIEBHERR** D934- D936- D946-/2009030001/2009040001

# 1 Descrição do produto

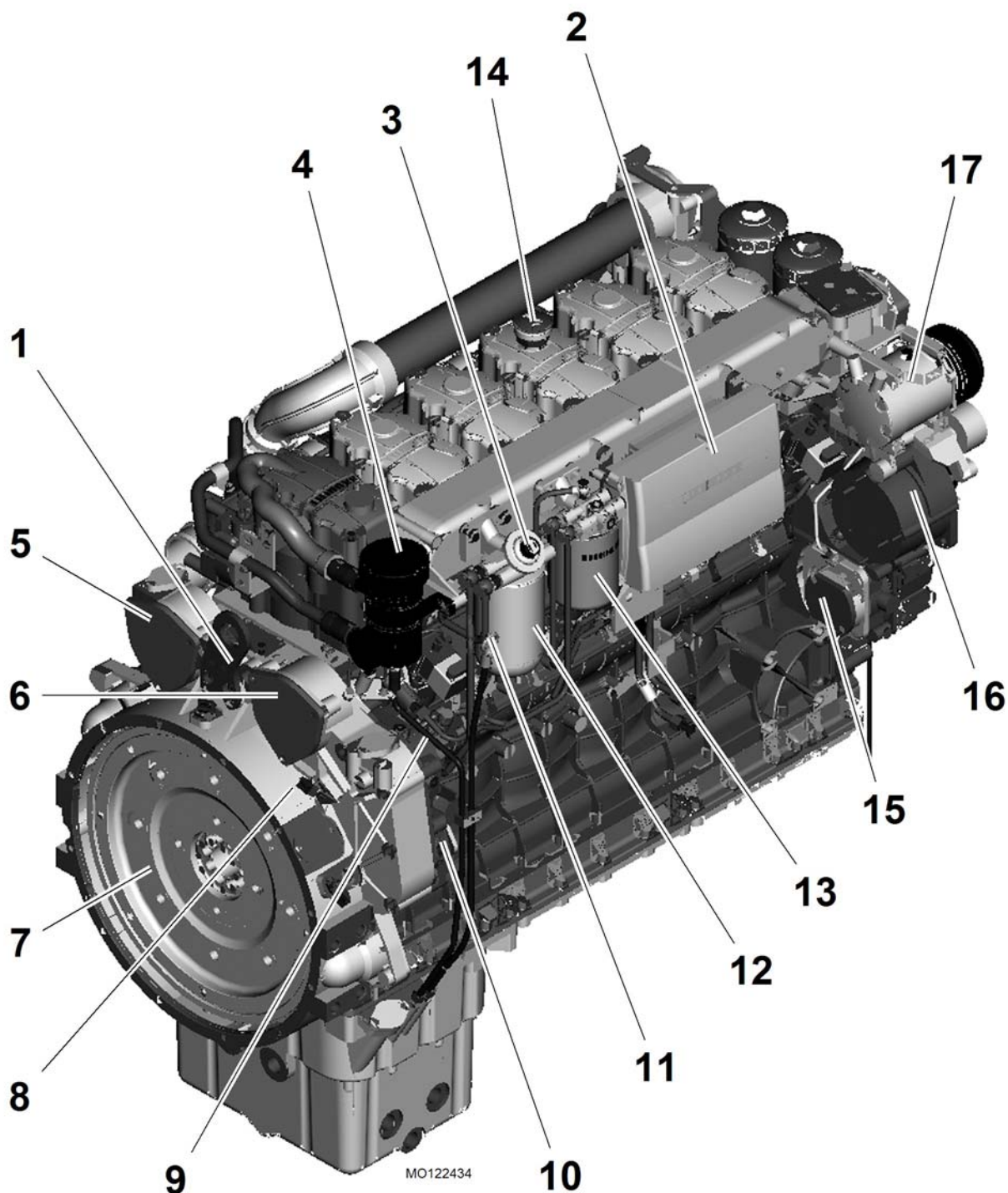
## Vista geral da estrutura

Este capítulo contém uma descrição geral do motor Diesel e das partes ilustradas.



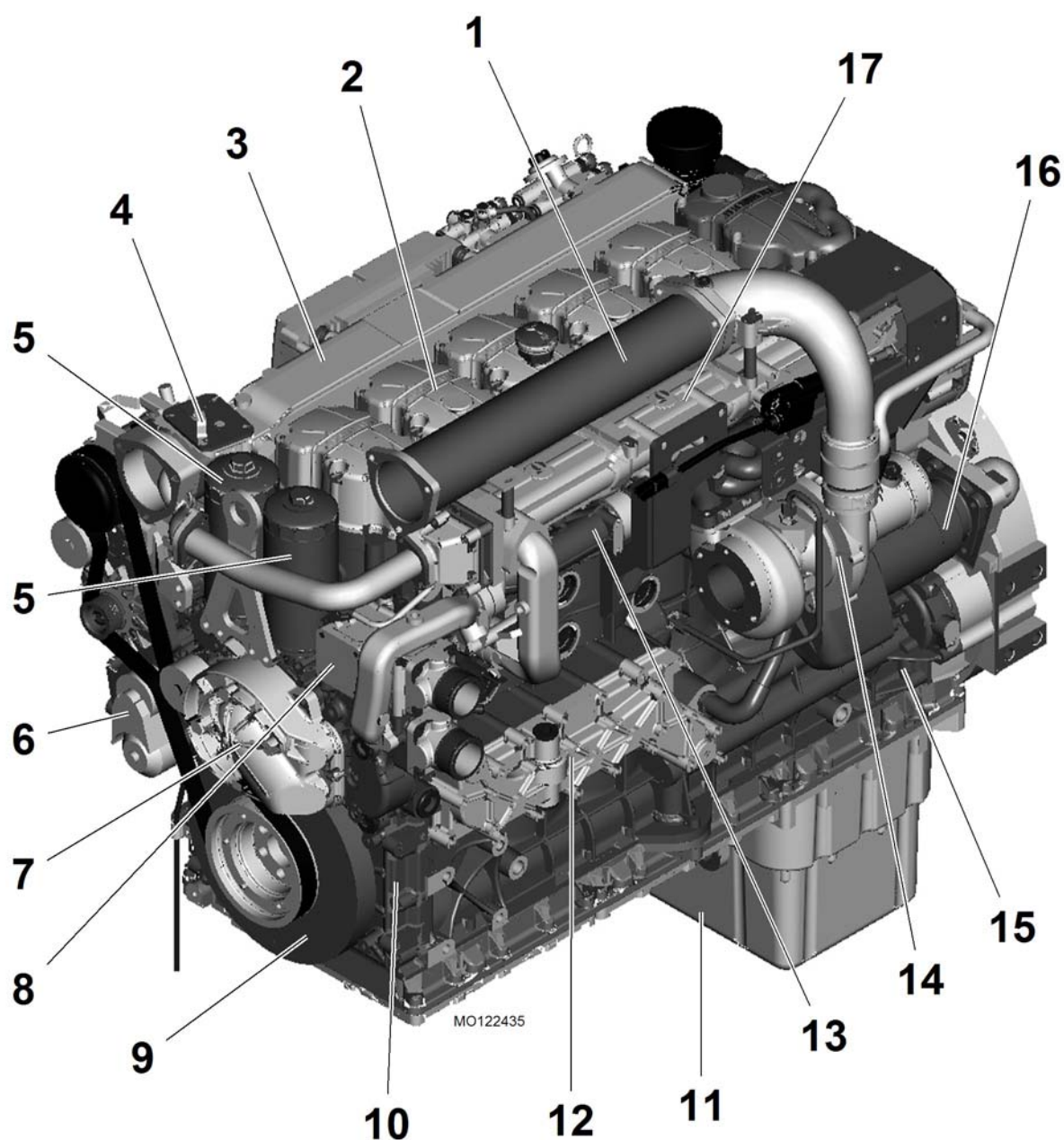
*Componentes do motor Diesel com o módulo iAGR / vista lateral esquerda*

- |                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| 1 Tubulação do ar de carga | 8 Caixa do termostato                          | 14 Turbocompressor de sobrealimentação pelos gases de escape |
| 2 Cabeçote do cilindro     | 9 Eixo de manivela / amortecedor de oscilações | 15 Caixa da manivela   |
| 3 Tubo de aspiração de ar  | 10 Suporte do agregado                         | 16 Motor de arranque   |
| 4 Flange do aquecimento    | 11 Câster de óleo                              |  |
| 5 Filtro de óleo           | 12 Radiador do óleo                            |  |
| 6 Rolo tensor automático   | 13 Cano de descarga                            |  |
| 7 Bomba da água            |  |  |



*Componentes do motor Diesel com o módulo iAGR / vista lateral direita*

- |   |                                       |                                     |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Dispositivo de transporte             | 7 Volante                             | 13 Filtro fino do combustível       |
| 2 Unidade de controle eletrônica        | 8 Cárter do volante                   | 14 Orifício para enchimento do óleo |
| 3 Bomba manual de alimentação           | 9 Bomba de alimentação de combustível | 15 Eixo de tração auxiliar NA4      |
| 4 Respiro da caixa do eixo de manivelas | 10 Eixo de tração auxiliar NA3        | 16 Alternador                       |
| 5 Eixo de tração auxiliar NA2           | 11 Indicador do nível de óleo         | 17 Compressor do ar condicionado    |
| 6 Eixo de tração auxiliar NA1           | 12 Pré-filtro do combustível          |                                     |



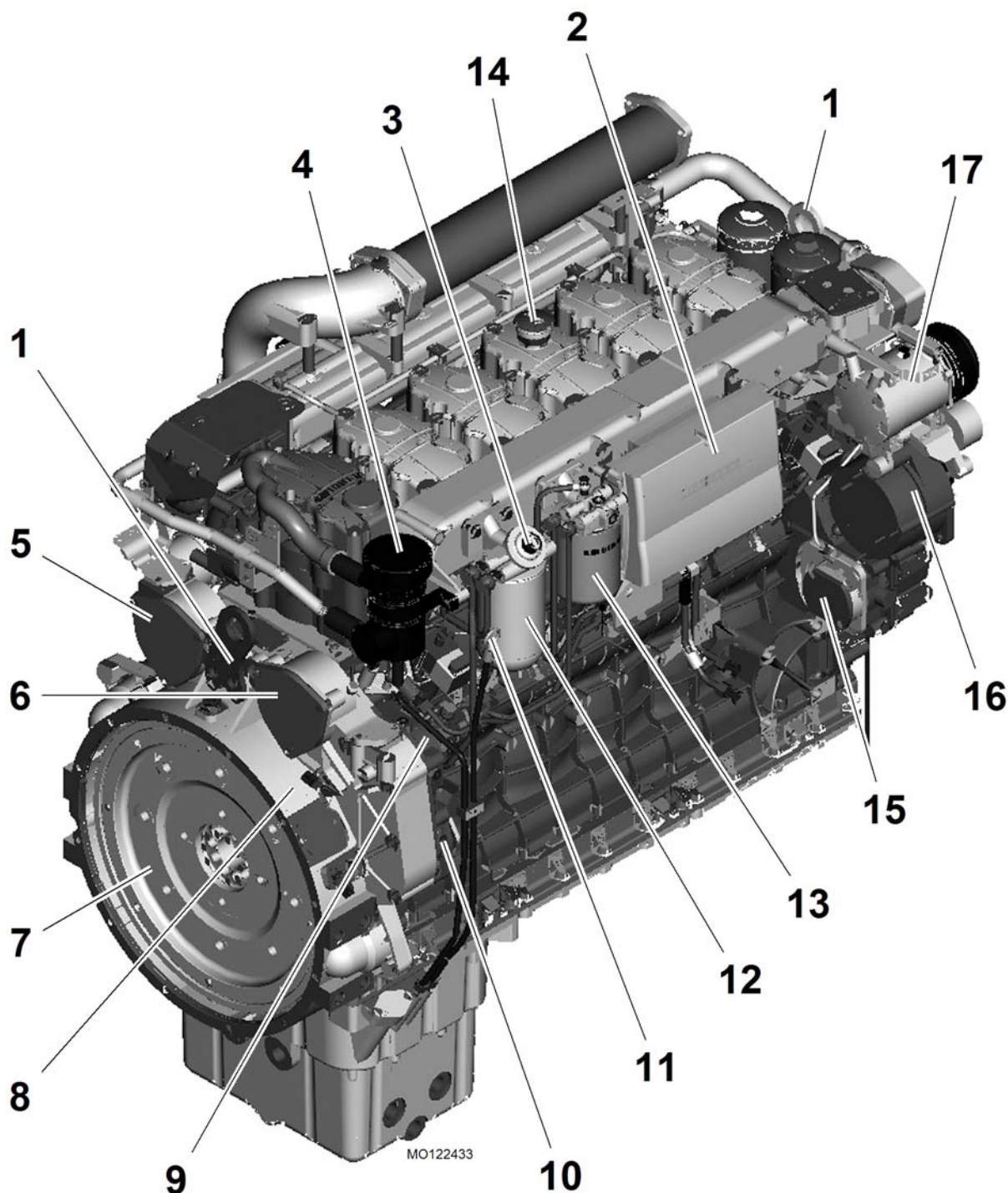
*Componentes do motor Diesel com eAGR / vista lateral esquerda*

1 Tubulação do ar de carga  
 2 Cabeçote do cilindro  
 3 Tubo de aspiração de ar  
 4 Flange do aquecimento  
 5 Filtro de óleo  
 6 Rolo tensor automático  
 7 Bomba da água

8 Caixa do termostato  
 9 Eixo de manivela / amortecedor de oscilações  
 10 Suporte do agregado  
 11 Cáster de óleo  
 12 Radiador do óleo  
 13 Cano de descarga

14 Turbocompressor de sobrealimentação pelos gases de escape  
 15 Caixa da manivela  
 16 Motor de arranque  
 17 Módulo eAGR





*Componentes do motor Diesel com eAGR / vista lateral direita*

- |   |                                       |                                     |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Dispositivo de transporte             | 8 Cáter do volante                    | 14 Abertura para enchimento do óleo |
| 2 Unidade de controle eletrônica        | 9 Bomba de alimentação de combustível | 15 Eixo de tração auxiliar NA4      |
| 3 Bomba manual de alimentação           | 10 Eixo de tração auxiliar NA3        | 16 Alternador                       |
| 4 Respiro da caixa do eixo de manivelas | 11 Vareta de medição do nível de óleo | 17 Compressor do ar condicionado    |
| 5 Eixo de tração auxiliar NA2           | 12 Pré-filtro do combustível          |                                     |
| 6 Eixo de tração auxiliar NA1           | 13 Filtro fino do combustível         |                                     |
| 7 Volante                               |                                       |                                     |

## 1.1 Dados técnicos

### 1.1.1 Motor a óleo Diesel

Denominação	Valor	Unidade
Tipo de construção	Motor em linha a óleo Diesel	
Número do cilindro (D934)	4	
Seqüência de ignição (D934)	1-3-4-2	
Número do cilindro (D936/D946)	6	
Ordem de ignição (D936/D946)	1-5-3-6-2-4	
Diâmetro do cilindro (D934/D936)	122	mm
Diâmetro do cilindro (D946)	130	mm
Gancho em cima S / L	136 / 150	mm
Volumes de elevação (D934S/L)	6.4 / 7.0	Litros
Volumes de elevação (D936S/L)	9.5 / 10.5	Litros
Volume do cilindro (D946L)	11.95	Litros
Taxa de compressão	17:1 / 18:1	
Sentido de rotação do motor Diesel (olhando por sobre o volante)	esquerda	
Grupo de potência	LG1 até LG5	
Dados do potência de acordo com	veja a placa de identificação	
Potência nominal	veja a placa de identificação	kW
Rotação nominal	veja a placa de identificação	rpm
Valor limite de emissões	veja a placa de identificação	
Peso seco do motor Diesel D934	cerca de 900	kg
D936 / D946 Peso seco do motor Diesel	cerca de 1150	kg

### 1.1.2 Cabeçote do cilindro padrão

Denominação	Valor	Unidade
Folga da válvula de admissão quando fria	veja a placa de identificação	mm
Folga da válvula de escape quando fria	0.4	mm

**1.1.3 Cabeçote do cilindro com o sistema de freio adicional do motor (ZBS)**

Denominação	Valor	Unidade
Folga da válvula de admissão quando fria	veja a placa de identificação	mm
Folga da ponte de acionamento da válvula de escape / balancim com o motor frio	0.4	mm
Folga da ponte de acionamento das válvulas de escape / suporte limitador com o motor frio	0.2	mm

**1.1.4 Bomba de circulação do líquido de refrigeração**

Denominação	Valor	Unidade
Débito (com a rotação nominal de 1900 rpm e contrapressão de 0.6 bar)	D934 ca. 315	l
Débito (com a rotação nominal de 1900 rpm e contrapressão de 0.6 bar)	D936/D946 aprox. 475	l
Débito (com a rotação nominal de 1900 rpm e contrapressão de 0.6 bar)	D936 com eAGR aprox. 400 (475–75)	l

**1.1.5 Termostato do líquido de refrigeração**

Denominação	Valor	Unidade
Início da abertura	79 / 83	°C
Completamente aberto	92 / 98	°C

**1.1.6 Alternador**

Denominação	Valor	Unidade
Tensão	28	V
Amperagem	80 / 110	A

**1.1.7 Motor de arranque**

Denominação	Valor	Unidade
Tensão	24	V
Potência	5.4 / 6.6 / 7.8	kW



**1.1.8 Carter do volante**

Denominação	Valor	Unidade
Conexão	SAE 1 / SAE 2	

**1.1.9 Compressor de ar**

Denominação	Valor	Unidade
Capacidade com rotação nominal de 1900 rpm e 6 bar	465	l/min
Razão de transmissão	1 : 1.388	
Refrigeração à água	sim	

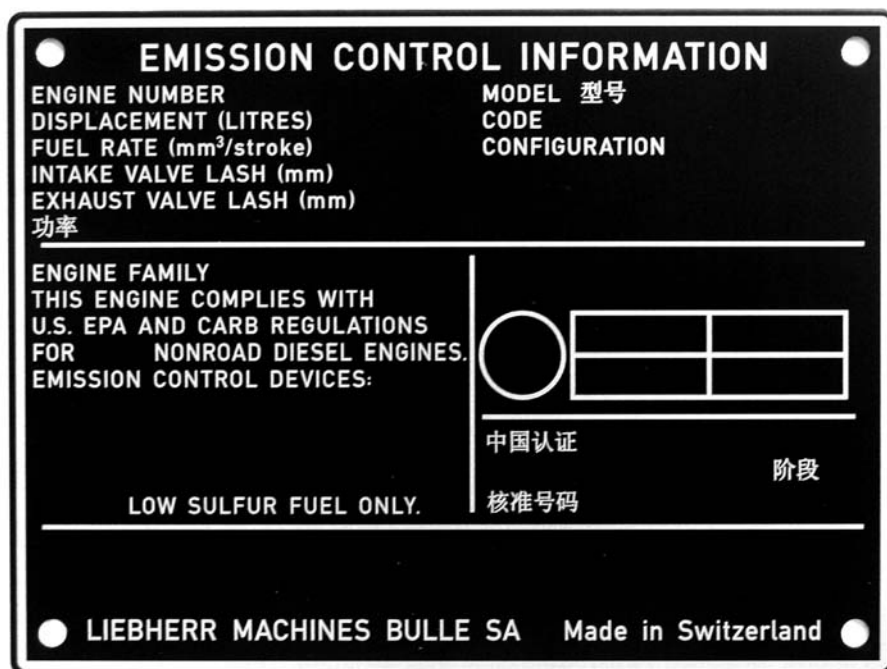
**1.1.10 Explicação sobre as características do modelo**

Designação do tipo

				Descrição
D	93	6	L	Designação do tipo
D				Motor Diesel
	93			Diâmetro do cilindro 122 mm (94= diâmetro do cilindro 130 mm)
		6		Número de cilindros (6 cilindros)
			L	Longo / S= Short, Gancho L= 150 / S= 136 mm

**Placa de identificação do motor Diesel**

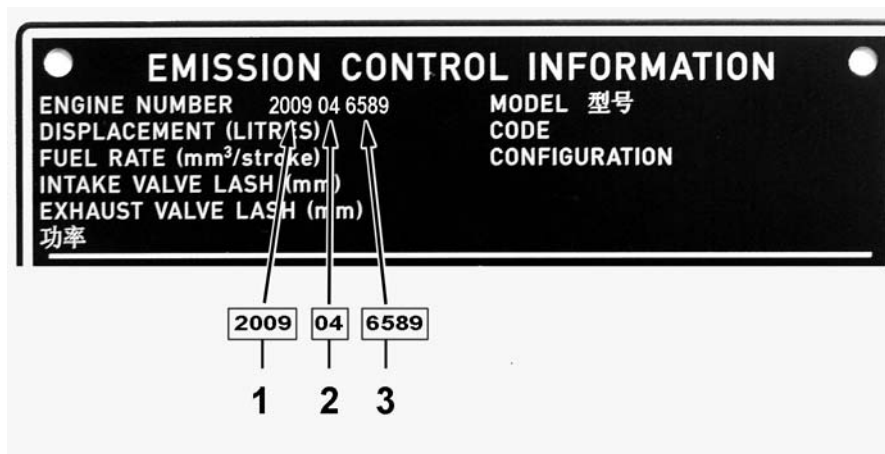
A placa de identificação do motor pode ser vista do lado direito do cárter de quem está vendo o volante do motor. Uma segunda placa de identificação no tubo de aspiração de ar.



Placa de identificação

## Número de série do motor Diesel

O número de série do motor Diesel está registrado na placa de identificação do motor e no caixa do eixo de manivelas. O respectivo número de cilindros do motor Diesel encontra-se na caixa do eixo de manivelas no final do cilindro 4 ou 6.

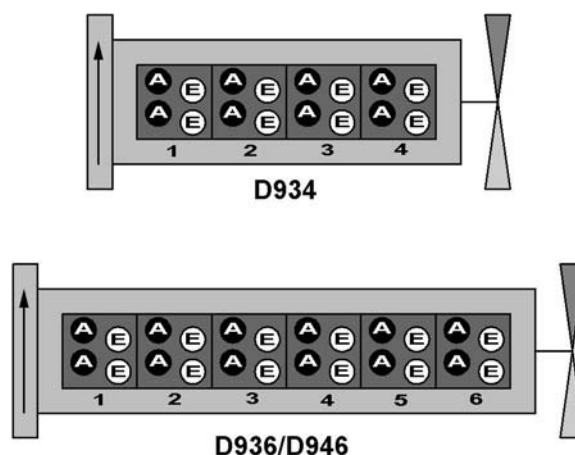


1 Número do ano (4 cifras)

2 Número de cilindros (03= 4 cilindros, 04= 6 cilindros)

3 Sequência numérica

## Descrição do cilindro, sentido de rotação



RM120470a

### Descrição do cilindro, sentido de rotação

A = válvula de escape

E = válvula de admissão

Cilindro 1 está lateral ao volante. Os números de cilindro podem ser vistos em cima, do lado direito do cárter de quem está vendo o volante do motor, bem como a seqüência de ignição.

## 1.1.11 Características de construção

### Tipo de construção

Motor de 4 e 6 cilindros em linha do motor Diesel refrigerado à água com sistema de injeção direta LIEBHERR e turbocompressor de sobrealimentação pelos gases de escape com sistema de refrigeração do ar de admissão.

<b>Características</b>	Uma construção básica robusta e um grande dimensionamento é a base para uma grande segurança de trabalho e longa vida do motor. Um sistema de combustão bem regulado proporciona um consumo baixo de combustível, o trabalho silencioso e uma emissão menos poluente. A reduzida necessidade de manutenção em componentes de fácil acesso e uma variedade de possibilidades de montagem de equipamentos adicionais contribuem para a qualidade global dos motores a óleo Diesel.
<b>Agregado propulsor</b>	<p>Os motores de 4 cilindros em linha a óleo Diesel possuem um eixo de manivelas de aço com 5 casquilhos virabrequim de aço, com 2 casquilhos de compensação à massa / os motores de 6 cilindros em linha a óleo Diesel possuem um eixo de manivelas com 7 casquilhos virabrequim de aço com superfícies de rolamento temperadas por indução e 8 / 8 contrapesos forjados.</p> <p>Um atenuador de vibrações de torção encontra-se do lado do ventilador, montado no eixo de manivelas. Biela forjada na prensa e com corte diagonal, bronzinas dos mancais de rolamento em uma liga de bronze e chumbo em três camadas. Pistão de uma liga de alumínio com três sulcos para montagem dos anéis e uma depressão na cabeça do pistão para combustão. Com camisas dos cilindros lubrificada substituíveis.</p>
<b>Bloco do motor</b>	<p>A caixa do eixo de manivelas é feita de uma única peça de liga de ferro fundido. Cabeçotes dos cilindros individuais com ferro fundido, onde se encontram canais de admissão angulares, assim como assentos de válvulas e guias de válvulas substituíveis.</p> <p>A parte inferior do motor Diesel é fechada com a caixa do volante, o suporte anterior do agregado e o cárter de óleo lubrificante.</p>
<b>Sistema de comando, acionamento</b>	Por cilindro, tem-se duas válvulas de admissão e duas válvulas de escape nos cabeçotes. O acionamento é feito através de um eixo de cames de aço, montado sobre 5 ou 7 bronzinas, tucho roletado, vareta de comando e balancim. O acionamento do eixo de cames, da bomba de alimentação de combustível, da bomba de óleo, do compressor, da bomba de água e das bombas auxiliares de óleo hidráulico é feito através do eixo de manivelas acionado por engrenagens de aço nitruado ao lado do volante e pela bomba de água ao lado do suporte do agregado.
<b>Lubrificação</b>	<p>O mancal do eixo de manivelas, da biela e do eixo de cames, assim como o pino do pistão e os balancins, são lubrificados sob pressão por um circuito acionado por uma bomba de óleo de engrenagens.</p> <p>Filtragem do óleo através de dois cartuchos de filtro alternados na corrente principal. Agregados auxiliares como bombas de injeção individuais, bomba de água, turbocompressor de sobrealimentação, eixo de tração auxiliar, bomba de alimentação do óleo e compressor estão ligados no circuito do óleo de lubrificação do motor Diesel. O radiador do motor Diesel está integrado no circuito do líquido de refrigeração.</p>
<b>Sistema de refrigeração</b>	<p>Sistema de refrigeração com termostato duplo regulado com uma bomba de água. Cada unidade de cilindro é provida de um canal de distribuição fundido para o líquido de refrigeração.</p> <p>A refrigeração da biela é executada através do espirramento de óleo do sistema de lubrificação do motor Diesel.</p>
<b>Sistema de injeção</b>	Bomba de alimentação de combustível PLD (sistema de injeção Diesel Bomba-Tubo-Bico), filtro de combustível, bomba de injeção individual, conduto de injeção curto e bico de injeção.
<b>Flange do aquecimento</b>	<p>A flange de aquecimento é um auxílio de arranque a frio.</p> <p>A flange de aquecimento montada no tubo de aspiração de ar aquece o ar de combustão para o processo de arranque.</p> <p>Através da redução do tempo de arranque, o motor de arranque e as baterias serão poupados.</p>

<b>Equipamento elétrico</b>	Motor de arranque e alternador: 24 Volts.
<b>Retorno dos gases de escape (AGR)</b>	<p>No processo interno de retorno dos gases de escape, AGR, uma parte dos gases de escape será deslocada, durante o ciclo de escape, para o ciclo de admissão e, no próximo ciclo de admissão, estes serão reutilizados. Deste modo, será reduzida a emissão de NOx.</p> <p>Em AGR internos, uma parte do gás de escape quente queimado será transportada novamente para o enchimento do cilindro através de um permutador térmico integrado no sistema de refrigeração do motor. Com isto serão produzidas baixas temperaturas de combustão e emissões NOx mínimas.</p>
<b>Regulagem eletrônica do motor Diesel</b>	<p>O Controle Eletrônico Diesel (EDC) é utilizado para regular o número de rotações, o princípio de injeção e o momento binário dos motores Diesel da LIEBHERR.</p> <p>O Controle Eletrônico Diesel (EDC) é composto, essencialmente, pelos sensores e pela unidade de controle eletrônica. Dispositivos montados ao lado do motor Diesel como também ao lado do veículo serão ligados à unidade de controle eletrônica EDC através de cabos elétricos.</p>
<b>Sensores eletrônicos ao lado do motor</b>	O sensor de pressão do ar de admissão, o sensor de temperatura do circuito de refrigeração do ar de admissão e combustível assim como os sensores de rotação e de pressão do óleo lubrificante são interfaces para um controle e monitoração destas funções externas. Cada uma das funções e indicações de erro está descrita na respectiva documentação do usuário.
<b>Possibilidades de montagem de bombas.</b>	É possível a montagem de bombas hidráulicas em até quatro dos eixos de tração auxiliar do motor Diesel.

### 1.1.12 Equipamentos especiais do motor Diesel

<b>Freio do motor Diesel</b>	A válvula de escape do motor Diesel está montada no cano de descarga do motor Diesel que sai do turbocompressor para o silencioso. Fechando-se a válvula de escape do motor Diesel, a qual é acionada através de um cilindro pneumático, se produz o efeito de frenagem do motor.
<b>Freio do motor Diesel e sistema adicional de freio</b>	Para se aumentar o efeito de frenagem do motor, será montado, além do freio do motor, por meio de uma válvula no cano de descarga, um sistema adicional de frenagem do motor Diesel (ZBS). O ZBS aumenta o efeito de frenagem do motor Diesel na medida em que, no processo de frenagem do motor, a válvula de escape for deixada semi-aberta.
<b>Compressor do ar condicionado</b>	O compressor do ar condicionado pode ser montado diretamente no motor Diesel e é acionado por um acoplamento magnético através de uma correia trapezoidal. Se o ar condicionado estiver ligado, a acoplagem magnética estará ativa e o compressor está em funcionamento.
<b>Compressor de ar</b>	O compressor de ar está unido, através de uma flange, ao eixo de tração auxiliar integrado à caixa do volante. A refrigeração ou a lubrificação do compressor de ar será ligada aos circuitos correspondentes do motor Diesel.
<b>Conjunto de dispositivos contra o frio</b>	As interfaces para o reequipamento de equipamentos de preaquecimento, por exemplo, líquido de refrigeração, combustível e óleo do motor Diesel já estão integradas.

## 2 Prescrições de segurança

Os trabalhos realizados no motor Diesel apresentam perigos para o corpo e para a vida, os quais o utilizador, o operador da máquina ou o mecânico de manutenção podem vir a encontrar. Lendo e seguindo atentamente as instruções de segurança descritas neste manual, pode-se evitar perigos e acidentes.

Isso é dirigido, principalmente, ao pessoal que executa, ocasionalmente, as tarefas de manutenção no motor Diesel.

A seguir estão descritas as normas de segurança que deverão ser seguidas conscientemente, e que, por sua vez, irão evitar danos no motor Diesel.

Neste manual estão descritos todos os procedimentos de segurança necessários para evitar perigos para pessoas ou para o motor Diesel durante o trabalho.

Estas discriminações são caracterizadas através das observações: **perigo de vida**, **perigo** ou **atenção**.

### 2.1 Introdução

1. Significados das notas neste livro:



**“Perigo de vida”**

indica uma situação imediata de perigo que, não sendo evitada, causará morte ou graves ferimentos corporais.



**“Advertência”**

indica uma situação perigosa que, não sendo evitada, poderia levar à morte ou a graves ferimentos corporais.



**“Cuidado”** indica uma situação perigosa que, não sendo evitada, poderia levar a ferimentos corporais leves ou medianos.



**«Observação»**

indica observações e dicas úteis.

2. **Seguir estas instruções não desobriga ninguém a deixar de atentar para as regras e normas adicionais!**

Adicionalmente, deve-se observar as normas de segurança válidas no local de trabalho.

### 2.2 Regulamento geral de segurança

1. Familiarize-se com o manual de instruções e manutenção, antes de colocar a máquina em operação.  
Certifique-se de ter lido e compreendido todos os manuais de operação dos acessórios extras que eventualmente estarão sendo utilizados em sua máquina.
2. A manutenção, os reparos e a operação do motor Diesel somente deverão ser executadas, veementemente, por pessoal qualificado.  
Deve-se levar em consideração a idade mínima permitida pela legislação em vigor!
3. Empregue somente pessoal qualificado ou instruído para o trabalho.  
Determine claramente as responsabilidades para as pessoas que irão utilizar, montar e desmontar, manter ou reparar o motor Diesel.

4. O acesso ao motor Diesel ou o trabalho neste para estagiários, aprendizes e pessoas em fase de experiência, somente deverá ser permitido sob a supervisão permanente de uma pessoa experiente.
5. Controle regularmente a segurança e o trabalho consciente do pessoal, levando em consideração o manual de instruções.
6. Evite permanecer nas proximidades do motor Diesel quando este estiver em funcionamento.

Pessoas portadoras de marcapasso não devem se aproximar mais do que 20 cm do motor Diesel em funcionamento. Não toque nas peças condutoras de corrente na ligação elétrica das bombas de injeção individuais, comandadas por válvulas magnéticas (Unit Pumps UP, unidade das bombas) quando o motor Diesel estiver em funcionamento.

Utilize roupas de trabalho adequadas quando trabalhar com o motor Diesel.

Evite o uso de anéis, relógios de pulso, gravatas, cachecóis, jaquetas abertas, roupas folgadas, etc. Há perigo de acidente, por exemplo, pelo fato de se poder ficar preso ou de ser puxado pelas correias do motor.

## 2.3 Utilização apropriada

1. Este motor Diesel foi fabricado exclusivamente para o fornecimento de acordo com a utilização prevista, definida através do fabricante da máquina (utilização apropriada): qualquer outro tipo de utilização está classificada como desapropriada. O fabricante não se responsabiliza por qualquer falha ou dano que venha por ventura a ser causado por utilização desapropriada. Neste caso, todos os riscos serão por conta do usuário.
2. Para a utilização apropriada, é necessário que somente pessoal qualificado utilize, mantenha e repare o motor Diesel, que estes estejam cientes dos perigos existentes e que se sigam as instruções descritas no manual de instruções, manutenção e reparos do motor Diesel.
3. Em caso de qualquer tipo de mudança no motor Diesel, isso tem por consequência que o fabricante não poderá ser responsabilizado por quaisquer danos materiais e pessoais que venham a ser causados.  
Da mesma forma, qualquer tipo de manipulação na bomba de injeção ou no sistema de ajuste de potência, assim como no sistema de gases de escapamento do motor Diesel, terá por consequência o não cumprimento das normas legais de proteção ao meio ambiente.

## 2.4 Observações para evitar esmagamentos e queimaduras

1. Não utilize nenhum meio de recepção, como corda ou corrente, que esteja danificado ou que não tenha uma capacidade de carga suficiente.  
Utilize luvas de proteção de trabalho quando trabalhar com cabos de aço.
2. Quando o motor Diesel estiver em funcionamento, atente para que nenhum objeto entre em contato com a hélice do ventilador do motor.  
Todo e qualquer objeto que entrar em contato com o ventilador será arremessado para fora ou destruído e pode danificar o ventilador.
3. Quando o motor Diesel atingir a temperatura de trabalho, o sistema de refrigeração estará quente e o sistema de refrigeração estará sob pressão.

Por essa razão, evite o contato com qualquer parte do sistema de refrigeração.

Existe perigo de queimadura!

4. O nível do líquido de refrigeração somente deverá ser controlado quando a tampa do reservatório de expansão estiver com a temperatura que possa ser suportada pelas mãos.  
Abra a tampa cuidadosamente, despressurizando primeiro o recipiente de expansão.
5. Quando o motor estiver perto da temperatura de operação, o óleo de lubrificação do motor Diesel estará muito quente.  
Por essa razão, evite o contato da pele com partes que contenham óleo quente.
6. Utilize óculos de proteção e luvas de trabalho quando estiver trabalhando com a bateria.  
Evite, durante o trabalho, faíscas e chama aberta.

## 2.5 Instruções para se evitar o perigo de fogo e explosão

1. O motor Diesel deve permanecer desligado enquanto estiver sendo reabastecido.
2. Não fume e evite contato com chamas ao abastecer ou onde as baterias estiverem sendo carregadas.
3. Arranque o motor Diesel de acordo com as normas escritas no manual de instrução e de manutenção.
4. Teste do sistema elétrico.  
Resolva imediatamente qualquer tipo de erro, como por exemplo, cabos frouxos ou desencapados.
5. Controle regularmente a estanqueidade e danos em todos os tubos, mangueiras e conexões.
6. Remova imediatamente qualquer tipo de vazamento e substitua as partes defeituosas.  
Lugares onde haja vazamentos de óleo podem incinerar facilmente.

## 2.6 Medidas de segurança durante o arranque do motor

1. Caso não exista nenhuma outra instrução para o arranque do motor, arranque o motor de acordo com as normas descritas no **manual de instruções e manutenção**.
2. Inicie o motor Diesel e controle as indicações dos mostradores e dos dispositivos de controle.
3. Somente opere o motor Diesel em recintos fechados se houver ventilação suficiente.  
Caso necessário, abra portas e janelas para proporcionar uma ventilação suficiente.

## 2.7 Procedimentos para uma manutenção segura

1. Não execute nenhum tipo de manutenção ou reparos que não esteja apto a executar.
2. Execute inspeção e manutenção nos intervalos determinados no manual de instruções.  
Para a execução das tarefas de manutenção, é necessário uma oficina completamente equipada com ferramentas apropriadas.
3. Os trabalhos que deverão ser executados estão descritos de acordo com uma lista no fim do “**manual de instruções e manutenção**”.  
Os trabalhos descritos no plano de manutenção deverão ser executados **diariamente / semanalmente** pelo operador da máquina ou pelo pessoal de manutenção.  
O resto do trabalho deverá somente ser executado por pessoal altamente qualificado e com a formação apropriada.
4. As peças de reposição deverão corresponder às especificações técnicas do fabricante. Isso acontece naturalmente quando se utiliza peças de reposição originais.
5. Utilize, durante o trabalho de manutenção, roupas apropriadas para isso.
6. Quando neste **manual de instruções e manutenção** não estiver escrito nada diferente, execute as tarefas de manutenção no motor Diesel sobre um terreno plano e firme e com o motor Diesel desligado.
7. Durante as tarefas de manutenção e reparos, reaperte todas as juntas roscadas e parafusos que estiverem soltos com o correspondente momento de aperto.
8. Remova óleo, combustível e produtos de operação do motor Diesel, em especial das conexões e juntas roscadas, antes de iniciar as tarefas de manutenção e reparos. Não utilize nenhum produto de limpeza agressivo. Utilize panos livres de fibras.  
Nunca utilize, para a limpeza do motor Diesel, qualquer tipo de produto inflamável.
9. Antes da limpeza da máquina com água, jato de vapor (sistema de limpeza por vapor de alta pressão) ou qualquer outro tipo de produto de limpeza, feche ou vede quaisquer aberturas pelas quais, por motivos de segurança ou mesmo por motivos de funcionamento, não se possa entrar água, umidade ou produtos de limpeza.  
Especialmente em risco encontram-se o respiro da caixa do eixo de manivelas, a caixa da unidade de controle eletrônica, o motor de arranque e alternador.  
Outros procedimentos:
  - Após a limpeza, remova completamente todas as proteções e colagens.
  - Depois da limpeza, controle a estanqueidade, o aperto, os desgastes e danos de todas as conexões de combustível, de óleo do motor Diesel e das conexões de óleo hidráulico.
  - Corrija imediatamente todos os erros e danos encontrados.
10. Atente para aos procedimentos de segurança válidos para os produtos durante a utilização de óleos, graxas lubrificantes e outras substâncias químicas.
11. Elimine propriamente e de acordo com as normas de proteção ambiental os produtos de operação assim como das peças de reposição.
12. Tenha cuidado ao utilizar produtos de operação quentes (perigo de queimaduras).



13. Quando da ocorrência de vazamentos e da procura destes, utilize luvas de proteção de trabalho. Um jato líquido fino sob pressão pode penetrar na pele.
14. Antes de abrir qualquer conexão hidráulica, desligue o motor.
15. Somente opere motores de combustão em locais suficientemente ventilados. Atente para que, antes de dar a partida no motor em ambientes fechados, haja suficiente ventilação. Siga as normas válidas para o local onde o trabalho estiver sendo executado.
16. Não tentar levantar partes pesadas. Para isso, utilize um dispositivo auxiliar com uma força de carga suficiente.

Procedimento:

- Fixe seguramente peças de reposição e conjuntos montados durante o trabalho de substituição cuidadosamente a um dispositivo de levantamento de tal forma que não exista perigo algum.
- Utilize somente dispositivos de levantamento em perfeitas condições técnicas, assim como com força de carga suficiente.

**A permanência e o trabalho embaixo de cargas levantadas são proibidos.**

17. Não utilize cabos de aço danificados ou cabos que não tenham a capacidade de carga suficiente. Utilize luvas de proteção de trabalho quando se trabalhar com cabos de aço.
18. Somente é permitido o trabalho no sistema elétrico e nos seus componentes da máquina por eletricitistas especializados ou por pessoas sob a orientação e controle destes eletricitistas, de acordo com as exigências técnicas em vigor.
19. Desligue os cabos da bateria quando trabalhar no sistema elétrico e retire adicionalmente o conector da unidade de controle eletrônica, quando se executar trabalhos de soldagem elétrica na máquina.

Primeiramente, desligue o pólo negativo e reconecte-o por último.

## 2.8 Medidas de segurança para o uso de motores Diesel equipados com unidades eletrônicas de controle

1. Somente dê a partida no motor quando a bateria estiver firmemente conectada.
2. Não desconecte a bateria quando o motor estiver em funcionamento.
3. Somente ligue o motor Diesel quando a unidade de controle eletrônica estiver conectada.
4. Não utilize carregadores rápidos de bateria para ligar o motor. Utilize um sistema de arranque auxiliar somente com baterias externas.
5. Para se recarregar a bateria com um sistema de recarregamento rápido, os pólos da bateria deverão ser desconectados. Leia o manual de recarregador rápido de baterias.
6. Durante trabalhos de solda elétrica, as baterias devem estar desconectadas e ambos os cabos (+ / -) deverão estar firmemente conectados entre si. A conexão para a eletrônica do motor tem de ser interrompida por meio dos dois conectores interface.
7. Somente conecte ou desconecte as conexões da unidade de controle eletrônica quando o sistema elétrico estiver desligado.

8. A unidade de controle e as fontes de alimentação elétrica podem ser completamente danificadas caso os pólos elétricos de ligação estejam invertidos (por exemplo, invertendo-se os pólos da bateria).
9. O dispositivo de comando deverá ser desmontado no caso de se preverem temperaturas acima de 80 °C (por exemplo, estufas de secagem).
10. Para se executar medições nos conectores, utilize somente fios de teste adequados.
11. Nem para fins de controle nem para fins de testes, sensores ou atuadores podem ser conectados individualmente ou conectados entre fontes de tensão externas, mas sim somente em conexão com a unidade de controle eletrônica, já que existe o perigo de destruição ou, eventualmente, o perigo de um comportamento errado do motor Diesel.
12. A unidade de controle eletrônica estará suficientemente protegida de pó e de água somente quando o conector fêmea estiver montado e conectado. Se os conectores fêmea não estiverem encaixados, a unidade de controle eletrônica deverá ser protegida suficientemente contra pó e água.
13. Telefones e rádios que não estejam conectados a uma antena externa podem provocar problemas no funcionamento do sistema eletrônico do veículo e, dessa forma, pôr em perigo o funcionamento do motor Diesel.

## 2.9 Sistemas de segurança e programas de emergência para motores Diesel providos de unidades eletrônicas de controle

1. O motor Diesel está provido de um sistema de ajuste eletrônico que executa não somente a monitoração do motor Diesel assim como a sua própria (auto diagnose). Assim que um problema seja reconhecido, após este ser avaliado automaticamente, será iniciado o seguinte procedimento:
  - Indicação de um problema seguido de um código de erro.
  - O código de erro será indicado no mostrador através do sistema de diagnose do veículo.
  - Mudança para uma função equivalente para a operação limitada do motor Diesel (por exemplo, rotação constante de emergência).

**Chame imediatamente o serviço de assistência técnica da LIEBHERR responsável em reparar o dano ou o problema.**

## 2.10 Eliminação de produtos de operação

1. Durante a utilização de produtos de operação, atente para que nenhum dos produtos de operação entrem em contato com a terra, com o sistema de esgotos ou águas.
2. Produtos de operação diferentes deverão ser recolhidos em recipientes separados e deverão ser eliminados propriamente.

3. Utilize um recipiente estanque para guardar produtos de operação. De forma alguma utilize um recipiente próprio para alimentos ou para bebidas para guardar produtos de operação pois pode acontecer de alguém comer ou beber destes recipientes por engano.
4. Consulte o órgão responsável pelo meio ambiente ou pelo sistema de reciclagem antes de eliminar ou de reciclar restos e detritos. Uma eliminação errada pode causar danos para o meio ambiente e para a ecologia.

---

copyright by

**LIEBHERR** D934- D936- D946-/2009030001/2009040001

# 3 Operação, funcionamento

## 3.1 Elementos de controle e de comando

Os elementos de controle e comando fazem parte do equipamento e estão descritos na documentação do fabricante.

Através de uma interface eletrônica no motor Diesel, dados, como por exemplo, sobre a pressão do óleo, a temperatura do líquido de refrigeração, a rotação, as horas de operação e o código de serviço, serão transmitidos à máquina para a operação e o controle do motor Diesel.

## 3.2 Operação

### 3.2.1 Preparação para a primeira utilização

Motores a óleo Diesel novos vêm de fábrica com o primeiro abastecimento de óleo lubrificante. Motores reconicionados ou motores à base de troca são normalmente fornecidos sem óleo lubrificante.

Óleos de alta qualidade utilizados na primeira operação do motor facilitam a fase de amaciamento do motor e permitem que a primeira troca de óleo seja realizada dentro dos intervalos normais de troca de óleo.

Para as quantidades de enchimento e a qualidade do óleo, consulte o capítulo lubrificantes e produtos de operação — especificações.

#### Substituição dos produtos de operação; pré-requisitos

Antes da primeira operação, abasteça o motor Diesel com o seguinte produto de operação: óleos para motor Diesel

- **Óleo lubrificante para motor Diesel**

Em revisões mecânicas ou em substituição de motores, utilize óleo para motores Diesel autorizado, consulte o capítulo lubrificantes e produtos de operação — especificações.

- **Líquido de refrigeração**

Composição do líquido de refrigeração, consulte o capítulo lubrificantes e produtos de operação — especificações.

- **Combustível**

De acordo com a estação do ano, utilize combustível para o verão ou para o inverno. Os combustíveis para os motores Diesel devem corresponder às especificações autorizadas, consulte capítulo lubrificantes e produtos de operação — especificações.

- Atente para a limpeza, utilize um funil com um filtro fino. No caso de se abastecer o veículo através de um tambor ou de um reservatório, observe as medidas de segurança, para isso, consulte o capítulo "medidas de segurança". Evite, de qualquer maneira, que entre água no tanque de combustível.

#### Após a adição dos produtos para a operação, execute o seguinte controle de operação:

- Lubrifique com óleo ou graxa lubrificante as juntas, assim como os cabos de aço, as articulações, todos os niples de lubrificação e a coroa dentada do motor de arranque.
- Controle a bateria. Somente utilize baterias que tenham sido bem mantidas e estejam cheias de solução ácida.
- Retire o ar do sistema de combustível (consulte o capítulo "manutenção").
- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Abra a torneira de fechamento do combustível.
- Ligue o motor Diesel
- Controle a indicação da pressão do óleo imediatamente após o motor Diesel entrar em funcionamento.

---

**Eliminação de problemas**

O indicador de pressão não mostra pressão de óleo após 5 segundos de funcionamento?

- Desligue o motor Diesel imediatamente.
  - Procure o problema e solucione-o.
- 

- Teste o motor após o controle de operação.
- Aumente a rotação do motor lentamente até 3/4 da rotação máxima até a temperatura de trabalho ser atingida.

**Trabalhos durante e depois do teste do motor**

Retirada de ar do sistema de refrigeração:

- Deixe o motor Diesel funcionar de 5 a 10 minutos em marcha média.
- Desligue o motor Diesel e controle novamente o nível do líquido de refrigeração, e caso seja necessário, complete-o.
- Se um aquecimento estiver conectado ao sistema de refrigeração, as válvulas de aquecimento devem estar abertas durante o processo de retirada de ar. Somente após um curto intervalo de tempo com o motor em funcionamento ou após completar o nível do líquido de refrigeração, podem-se fechar as válvulas de aquecimento.

Controle do nível de óleo do motor Diesel:

- Cerca de dois ou três minutos após se desligar o motor, controle o nível de óleo lubrificante e, se necessário, complete até a marca do nível máximo, indicada na vareta de medição do nível do óleo lubrificante.

Controle do motor Diesel:

- Controle a estanqueidade do motor Diesel.
- Controle a estanqueidade e, caso necessário, reaperte todas as conexões das mangueiras hidráulicas e abraçadeiras do sistema completo.

### **3.2.2 Tarefas de manutenção diárias antes de pôr a máquina em operação**

Antes da retomada diária de operação, execute as tarefas de manutenção (diariamente) a cada dez horas de operação (consulte o capítulo "manutenção")

### 3.2.3 Arranque do motor Diesel



JD 000025

*Manual de instruções*

#### Processo de arranque

Somente coloque o motor em funcionamento após ter lido e compreendido o manual de instruções.

- Caso haja uma torneira de fechamento de combustível:  
Abra a torneira de fechamento do combustível.
- Coloque o dispositivo de ajuste de rotações em regime de ralenti.
- Dê a partida no motor Diesel com a chave de ignição ou com o botão de arranque.

---

#### Eliminação de problemas

O processo de arranque não se inicia após 20 segundos?

- Aguarde por um minuto.
- Após este procedimento ter se repetido três vezes:  
Procure o problema e solucione-o.

- 
- Controle a indicação da pressão do óleo imediatamente após o motor Diesel entrar em funcionamento.
    - A pressão do óleo não será indicada por 5 segundos.
    - Desligue o motor Diesel imediatamente.
  - Não sobrecarregue o motor Diesel imediatamente após o arranque. Depois de um breve funcionamento em regime de ralenti (10–15 seg.), aqueça o motor Diesel com rotações e carga médias.

#### Funcionamento

- Controle o motor Diesel durante a sua operação.
  - A pressão do óleo deverá permanecer constante.
  - A potência e a rotação permanecem constantes.
  - Os gases de escapamento são incolores.
  - A temperatura do líquido de refrigeração permanece estável.
  - Os ruídos do motor Diesel são normais.

---

#### Eliminação de problemas

Existe algum tipo de problema?

- Desligue o motor Diesel imediatamente.
- 

### 3.2.4 Procedimentos para o arranque do motor em temperaturas baixas

#### Temperaturas baixas

Pode-se melhorar o arranque em temperaturas baixas desta maneira:

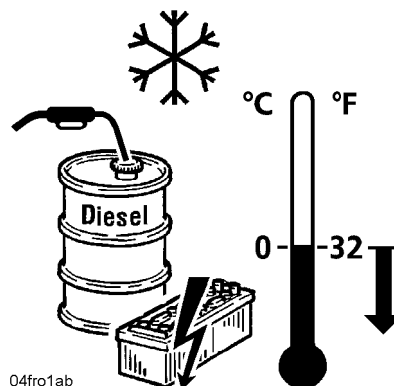


**Atenção**

Perigo de explosão do motor Diesel!

No caso de se utilizar substâncias com éter para auxiliar no arranque de motores Diesel com um sistema de preaquecimento, existe o perigo de explosão!

! É proibido utilizar substâncias com éter para dar a partida no motor.



*A operação de inverno*

- Controle a carga da bateria.
- Quando a carga da bateria não estiver correta: Recarregue a bateria.
- Utilize combustível apropriado para o inverno (consulte o capítulo "lubrificantes e produtos para operação" na seção "operação durante o inverno").
- Preaquecimento do motor Diesel: consulte a documentação do fabricante da máquina.

### 3.2.5 Colocando o motor fora de funcionamento

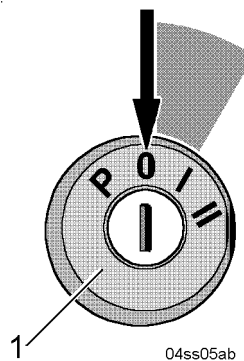
#### Desligando o motor Diesel

**Cuidado**

Perigo de danos ao motor Diesel!

Ao se desligar o motor, o turbocompressor de sobrealimentação continuará em funcionamento sem alimentação de óleo durante um certo período de tempo.

! Por isso, nunca desligue o motor Diesel quando este estiver funcionando em potência máxima.



*Chave de ignição - posição zero*

- Reduza o número de rotações do motor Diesel em marcha lenta.
- Deixe o motor em funcionamento de 10 até 15 segundos sem carga.
- E gire a chave do contato para a posição -0- e retire-a.

O motor Diesel deverá agora estar desligado.

## 4 Avarias de funcionamento

A procura de problemas em motores a óleo Diesel pode ser muito difícil. Consulte a tabela de procura de erros para se resolver possíveis problemas encontrados no motor.



### Observação:

Em caso de problemas no motor Diesel, serão indicados códigos de erros no display da máquina para resolução dos problemas. A explicação e a solução para cada problema está descrita na respectiva documentação da máquina.

Na lista seguinte, estão descritos alguns procedimentos para a diagnose do motor Diesel:

- Familiarize-se com o motor Diesel e seus sistemas
- Estude o problema minuciosamente
- Estude os sintomas apresentados, analisando-os em relação ao motor Diesel
- Faça o diagnóstico, iniciando pelo problema mais simples
- Controle minuciosamente as causas do problema antes de se iniciar a desmontagem do motor Diesel
- Ache a causa do problema e repare-o
- Após o reparo do motor Diesel, deixe-o em funcionamento em condições normais de trabalho e controle se o problema e sua causa foram resolvidos

### 4.1 Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
Motor de arranque não gira	Fusível principal queimado	Substitua o fusível
	Conexões das baterias soltas ou corroídas	Limpe as conexões soltas e aperte-as bem
	Tensão da bateria muito baixa	Carregue a bateria ou substitua-a
	Circuito elétrico do motor de arranque interrompido ou contatos corroídos	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Motor de arranque defeituoso	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Motor de arranque gira lentamente	Tensão da bateria muito baixa	Carregue a bateria ou substitua-a
	Conexões das baterias soltas ou corroídas	Limpe as conexões soltas e aperte-as bem
	Temperatura externa demasiado baixa	Observe os procedimentos para operação durante o inverno
O motor Diesel não entra operação ou entra em operação e pára logo em seguida	Reservatório de combustível está vazio	Encha o reservatório de combustível e retire o ar do sistema de combustível
	Filtro de combustível está obstruído	Substitua o filtro do combustível
	Circuito de combustível, pré-filtro ou tela do filtro do reservatório de combustível está obstruído(a)	Limpe e retire o ar do sistema do combustível
	Circuito de combustível ou filtro está com vazamento	Vede e retire o ar
	Ar no sistema de combustível	Retire o ar do sistema de combustível.

Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
	O combustível não suporta temperaturas baixas	Limpe o pré-filtro, substitua o filtro de combustível, utilize combustível de inverno
	Temperatura externa demasiado baixa	Observe os procedimentos para operação durante o inverno
	Flange de aquecimento está defeituosa (em temperaturas baixas)	Controle a flange de aquecimento, caso necessário, substitua-a
O motor Diesel entra operação com dificuldade	Vazamento no circuito de circulação do combustível de baixa pressão ou pressão insuficiente.	Controle visual de estanqueidade; deverá ser controlado pelo serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Compressão do motor Diesel muito baixa	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Flange de aquecimento está defeituosa (em temperaturas baixas)	Controle a flange de aquecimento, se necessário, substitua-a
	Problemas no sistema eletrônico	Leia a memória de erros da unidade de controle eletrônica do motor, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor Diesel desliga repentinamente	Fornecimento de energia elétrica está interrompido	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Vazamento no circuito de circulação do combustível de baixa pressão, ou pressão insuficiente.	Controle visual de estanqueidade; deverá ser controlado pelo serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Problema no sistema eletrônico	Leia a memória de erros da unidade de controle eletrônica do motor, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Potência baixa do motor Diesel (falta de potência)	Circuito do combustível defeituoso (entupido, vazamentos)	Controle visual de vazamentos, substituição de filtros; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Pressão de carga muito baixa	Abraçadeiras soltas, vedações e mangueiras defeituosas, sujeira no filtro do ar, turbocompressor de sobrealimentação não tem potência
	Temperatura do ar de admissão muito alta (redução automática de potência através da unidade de controle eletrônica do motor)	Radiador do ar de admissão sujo, potência do refrigerador fraca, temperatura do ambiente muito alta, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Temperatura do líquido de refrigeração muito alta (redução de potência automática através da unidade de controle eletrônica do motor)	Controle da sujeira do radiador, controle do ventilador e do termostato, verificação do líquido de refrigeração, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Temperatura do combustível muito alta (redução de potência automática através da unidade de controle eletrônica do motor)	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Zona de aplicação superior a 1800 metros acima do nível do mar	Sem ajuda, a potência do motor Diesel foi reduzida automaticamente
	A válvula do freio-motor do motor Diesel está defeituosa (se existir)	Controle visual e de funcionalidade; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Os injetores não funcionam ou não atomizam	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Compressão do motor Diesel muito baixa	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

LMB/07/003801/17-9.pt/Edição: 01.01.2009

Problema	Possíveis causas	Solução
	Problemas no sistema eletrónico	Leia a memória de erros da unidade de controle eletrónica do motor, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Potência do freio-motor do motor Diesel está deficiente	Válvula do freio-motor do motor Diesel sem funcionamento	Controle visual e de funcionalidade; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Avaria no sistema eletrónico	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor Diesel está sobre-aquecendo (de acordo com o indicador de temperatura do líquido de refrigeração)	Muito pouco líquido de refrigeração	Reencha
	Radiador poluído ou calcificado no interior, radiador muito poluído no exterior	Limpe e / ou descalcifique o radiador.
	Termostato defeituoso	Controle o termostato e, caso necessário, substitua-o. Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Sensor de temperatura do líquido de refrigeração defeituoso	Controle o termostato e, caso necessário, substitua-o. Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Rotação do radiador muito baixa (somente acionamento do radiador hidrostático)	Controle o acionamento do radiador e, caso necessário, substitua-o. Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Lâmpada de aviso da corrente de carga acende quando o motor Diesel está em funcionamento	Correia trapezoidal não está suficientemente esticada	Controle a tensão da correia trapezoidal e caso seja necessário, substitua o rolo tensor
	Correia trapezoidal rompida	Substitua a correia trapezoidal rompida
	Conexões dos cabos soltas ou separadas	Fixe o cabo ou substitua-o
	Alternador, ponte retificadora ou regulador de tensão defeituoso	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Os gases de escapamento do motor Diesel são pretos	Os injetores não funcionam ou não atomizam	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Válvula do freio-motor do motor Diesel defeituosa	Controle visual e de funcionalidade; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Turbocompressor de sobrealimentação defeituoso (pressão de carregamento muito baixa)	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Os gases de escape do motor Diesel tem a cor azul	Nível do óleo lubrificante muito alto.	Corrija o nível do óleo
	O óleo lubrificante está infiltrando na câmara de combustão e está sendo queimado.	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	A vedação no lado do compressor no turbocompressor de sobrealimentação está defeituosa	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Respiro da caixa do eixo de manivelas defeituoso	Controle-o e, sendo necessário, substitua-o
Os gases de escape do motor Diesel são brancos	Início de injeção muito tarde	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
	Flange de aquecimento está defeituosa (em temperaturas baixas)	Controle a flange de aquecimento, se necessário, substitua-a
O motor Diesel bate pinos	Problemas de combustão	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor Diesel detona	Folga da válvula muito grande	Ajuste da folga da válvula
	Bicos injetores estão defeituosos ou coquificados	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Danos nos rolamentos	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Os anéis do pistão estão desgastados ou partidos, o pistão está demasiadamente desgastado	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Ruídos anormais	Vazamentos nos canais de admissão e coletor de escape provocam um apito	Tape os vazamentos e, caso necessário, substitua as vedações
	A turbina do turboalimentador ou do turbocompressor está raspando na caixa; algum corpo estranho entrou no turbocompressor ou na turbina; o mancal das partes rotativas está desgastado	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Pressão do óleo lubrificante está muito baixa	O nível do óleo no cárter inferior está muito baixo	Corrija o nível de óleo até a marca pré-determinada
	Óleo lubrificante com a viscosidade muito baixa (diluição do óleo através de combustível Diesel)	Escoe o óleo e preencha com o óleo especificado
	Manômetro da pressão do óleo ou sensor de pressão defeituoso	Controle a pressão do óleo e substitua o sensor da pressão do óleo ou o manômetro defeituoso; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Válvula de regulação final não funciona corretamente ou existem sujeiras na válvula de regulação final	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Rolamentos com folga demasiada por motivo de desgaste ou rolamentos quebrados	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Óleo lubrificante no sistema de refrigeração	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Água fria no óleo lubrificante	Os anéis de vedação da camisa do cilindro estão com vazamento	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

# 5 Manutenção

## 5.1 Plano de manutenção e inspeção

Neste capítulo serão utilizadas as seguintes abreviações:

Bh = horas de operação

BA = manual de instruções

WH = manual da oficina

AFP = pessoal qualificado autorizado

WP = pessoal da manutenção

As tarefas de manutenção serão divididas em duas marcas diferentes (círculo, caixa - cheia, caixa - vazia).

O significado das marcas:

- Círculo, caixa - cheia significa que o proprietário da máquina ou o seu pessoal de manutenção executará as tarefas de manutenção sob sua própria responsabilidade.

E isso é válido para os intervalos de manutenção: a cada 10 e 50 horas de operação (Bh).

- Círculo, caixa - vazia significa que a firma LIEBHERR ou o seu serviço de assistência técnica autorizada executará ou diligenciará as tarefas de manutenção e de inspeção

Isso é válido para os intervalos de manutenção: quando do fornecimento e a cada 500, 1.000, 2.000 horas de operação (Bh).

Cliente: ..... Tipo de máquina: ..... N.º de série: ..... Hor.func.: ..... Data .....

Manutenção/inspeção em horas de funcionamento							Intervalos especiais	TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS	
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 500	todas as 1000	todas as 2000	<p><b>pelo pessoal da manutenção</b></p> <p>■ tarefa de uma única vez</p> <p>● intervalo de repetição</p> <p>✦ quando necessário</p> <p>* anualmente no início do Inverno</p>		<p><b>pelos técnicos autorizados</b></p> <p>□ tarefa de uma única vez</p> <p>○ intervalo de repetição</p> <p>✧ quando necessário</p>	
<b>Motor Diesel</b>									
	●	●	○	○	○		Controle do nível de óleo (para guindastes móveis UW/OW: após cada terceiro abastecimento)		
	●	●	○	○	○		Controle visual (de estanqueidade, impurezas, danos).		
			○	○	○		Controle da válvula do freio do motor Diesel		
			○	○	○		Controle da tampa de bloqueio do retorno do gás de escape		
			○	○	○		Substituição do óleo de lubrificação do motor Diesel (no mínimo uma vez por ano): ATENÇÃO! Somente podem ser utilizados os óleos de lubrificação E4, E5, E6, E7. Outras qualidades de óleo e fatores de dificuldade: consulte o capítulo "lubrificantes e produtos para operação"		
			○	○	○		Substituição do cartucho do filtro de óleo (no mínimo uma vez por ano)		
			○	○	○		Substituição do cartucho do filtro do separador de água		
			○	○	○		Controle da bateria e dos cabos de conexão		
			○	○	○		Controle da tração por correia e, se necessário, substituição / controle do tensionamento da correia trapezoidal, caso necessário, ajuste		
			□	○	○		Controle da fixação, da condição e da estanqueidade do sistema de admissão e de escape		
			○	○			Lubrificação com graxa lubrificante da coroa dentada do volante do motor		
			○	○			Controle da fixação do cárter do óleo, dos mancais do motor e das consolas do motor		
						*	Controle da flange de aquecimento		
						10000h	Substituição da flange de aquecimento		
						3000h	Controle de eventuais deformações no atenuador de vibrações		
<b>Cabeçote do cilindro — válvulas</b>									
			○	○			Controle / ajuste da folga da válvula		
<b>Sistema de refrigeração</b>									
	●	●	○	○	○		Controle do nível do líquido de refrigeração		
			○	○	○		Controle do estado e da estanqueidade do sistema de aquecimento e do sistema de refrigeração		
			○	○	○	*	Controle da concentração de anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração		
						3000h	Substituição do líquido de refrigeração (no mínimo a cada dois anos)		
<b>Sistema de combustível</b>									
	●	●	○	○	○		Controle do separador de água e do pré-filtro do sistema de combustível e, caso seja necessário, escoamento de água do separador		
		●	○	○	○		Remoção de água e resíduos do fundo do tanque de combustível		







Cliente: ..... Tipo de máquina: ..... N.º de série: ..... Hor.func.: ..... Data .....

Manutenção/inspeção em horas de funcionamento							Intervalos especiais	TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS	
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 500	todas as 1000	todas as 2000			<p><b>pelo pessoal da manutenção</b></p> <p>■ tarefa de uma única vez</p> <p>● intervalo de repetição</p> <p>+ quando necessário</p> <p>* anualmente no início do Inverno</p>	<p><b>pelos técnicos autorizados</b></p> <p>□ tarefa de uma única vez</p> <p>○ intervalo de repetição</p> <p>◇ quando necessário</p>
			○	○	○			Controle do estado e da estanqueidade do sistema de combustível e do sistema de lubrificação	
				○	○			Substituição do pré-filtro de combustível (ou quando houver perda de potência)	
				○	○			Substituição do filtro de combustível fino	
						◇		Retirada de ar do sistema de alimentação do combustível (ATENÇÃO! Os condutores de injeção têm de ser substituídos depois de terem sido desapertados três vezes).	

Filtro de ar								
	●	●	○	○	○			Controle do indicador de vácuo do filtro de ar
		●	○	○	○			Limpeza da válvula de captação de poeira do filtro de ar
						◇		Substituição do elemento principal do filtro de ar seco (após a indicação de substituição / anualmente)
						◇		Substituição do elemento de segurança do filtro de ar seco (a cada três substituições do filtro de ar seco principal / anualmente)
Sistema elétrico								
			○	○	○			Unidade de controle eletrônica - controle do estado do mancal
			○	○	○			Controle do estado dos sensores e da fixação da conexão dos cabos

## 5.2 Plano de lubrificação, quantidades de abastecimento

### 5.2.1 Tabela das quantidades de abastecimento

	Denominação	Produto	Dosagem	Unidade
 06sy04ab	Motor Diesel D934 no Motor	Líquido de refrigeração	cerca de 15	l
 06sy04ab	Motor Diesel D936/D946 no motor	Líquido de refrigeração	cerca de 20	l
 06sy05ab	Motor Diesel D934 com filtro de óleo (1.5 l por filtro)	Óleo	cerca de 31	l
 06sy05ab	Motor Diesel D936/D946 com filtro de óleo (1.5 l por filtro)	Óleo	cerca de 43	l

### 5.2.2 Plano de lubrificação

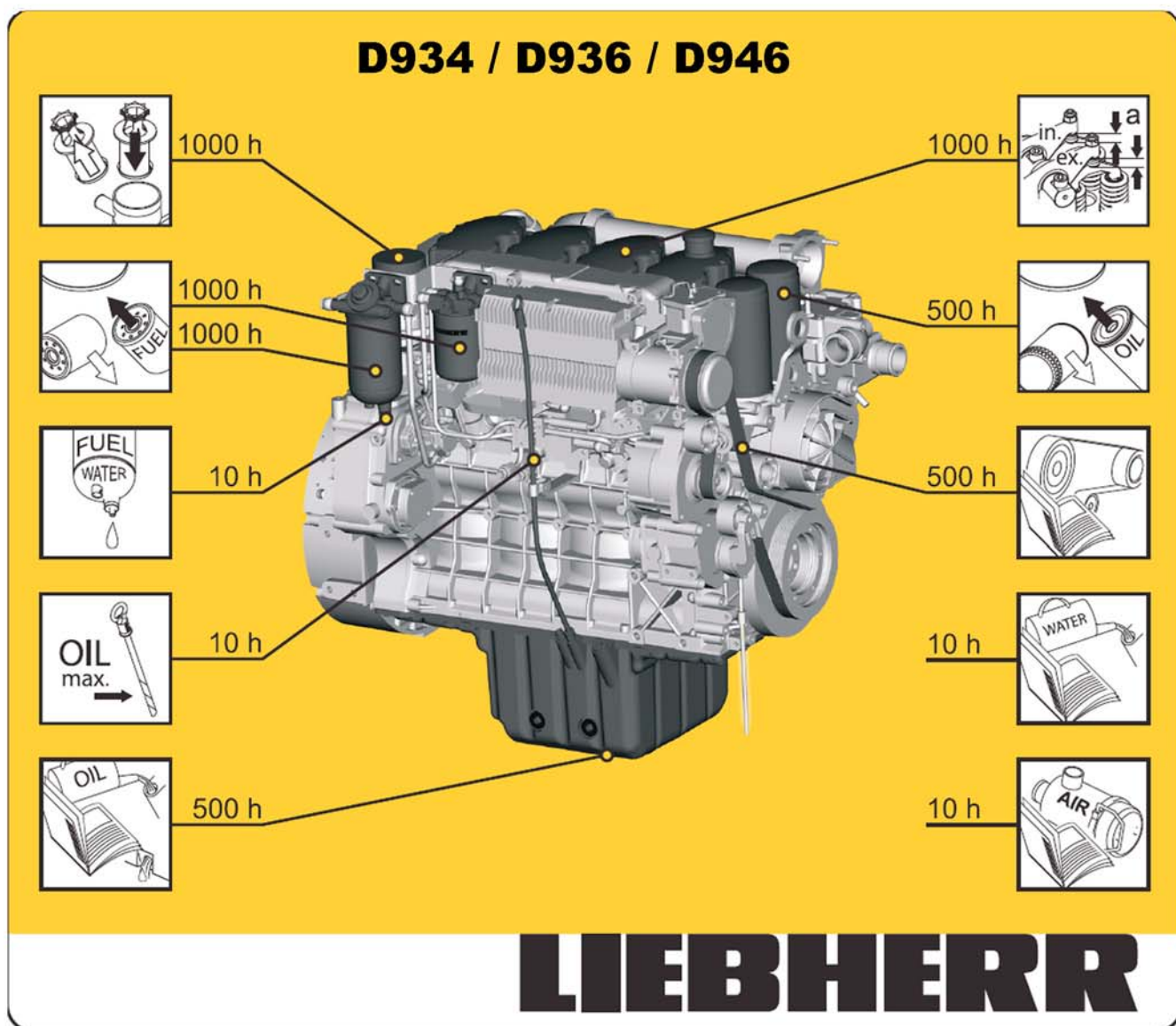
O plano de lubrificação é utilizado para se ter uma visão geral dos pontos a passarem por manutenção assim como dos intervalos de manutenção.

Informações detalhadas poderão ser encontradas no capítulo «plano de manutenção e de inspeção», assim como toda descrição das tarefas de manutenção a serem executadas; para maiores informações, consulte o capítulo «tarefas de manutenção».

Para mais informações, consulte o capítulo «lubrificantes e produtos para operação».

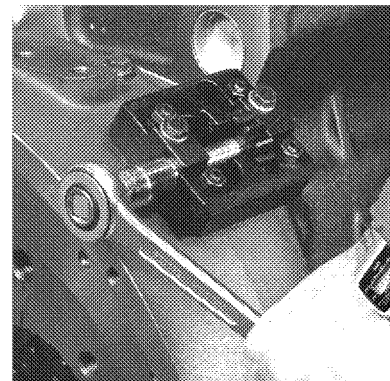
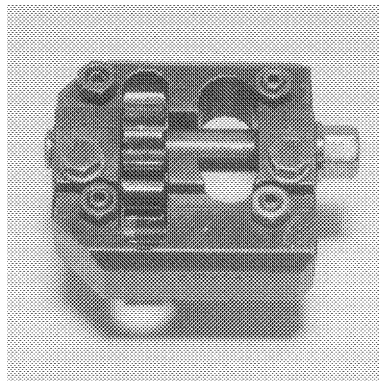
Para mais informações sobre as quantidades a serem utilizadas, consulte o capítulo «tabela de quantidades».

**Plano de lubrificação**



## 5.3 Tarefas de manutenção

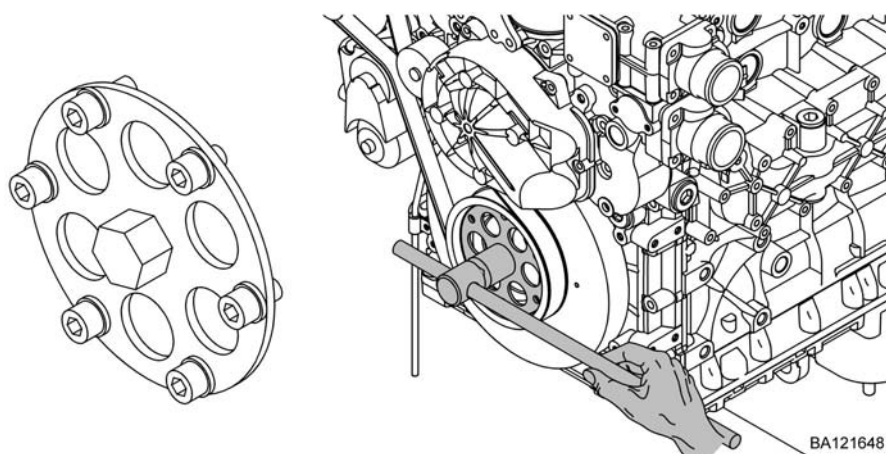
### 5.3.1 Ferramentas especiais para tarefas de manutenção



*Ferramentas especiais N.º 30 — montagem do cárter do volante*

Nú-mer-o	Número de identi-ficação	Denominação	Consultar o capítulo
30	0524045	Dispositivo de rotação	Controle / ajuste da folga da válvula

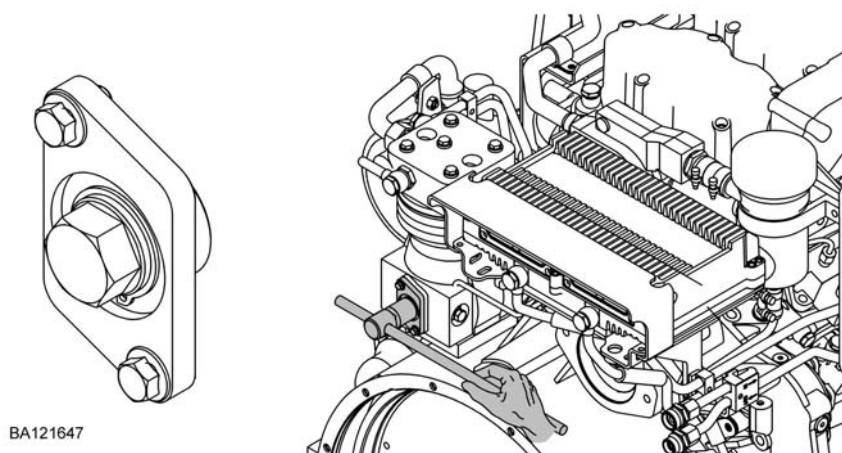
A ferramenta especial N.º 30, dispositivo de rotação, pode ser montada em qualquer cárter do volante.



Ferramentas especiais N°. 30a — Montagem da polia da correia no eixo de manivela

Número	Número de identificação	Denominação	Consulte o capítulo
30a	10116805	Dispositivo de rotação	Controle / ajuste da folga da válvula

Somente em casos especiais, o dispositivo de rotação, ferramenta especial N°. 30, estará provido e montado no volume do motor Diesel, onde, através da posição de montagem do motor Diesel, não é possível a montagem do dispositivo de rotação no cárter do volante ou no compressor do freio.



Ferramentas especiais N°. 30b — Montagem compressor do freio no eixo de tração auxiliar

Número	Número de identificação	Denominação	Consulte o capítulo
30b	10117936	Dispositivo de rotação	Controle / ajuste da folga da válvula

A ferramenta especial N°. 30b, dispositivo de rotação, é opcional para o compressor do freio com eixo de tração auxiliar integrado.

### 5.3.2 Preparação para as tarefas de manutenção

Caso não estejam claramente escritas outras informações no manual de instruções, é necessário, antes de se iniciarem as tarefas de manutenção do motor Diesel, prepará-lo para isto.

As tarefas de manutenção podem ser, por exemplo:

- Controle do nível de óleo ou substituição,
- Substituição do filtro de óleo, assim como execução de ajustes e reparos.

#### Precauções de segurança durante a tarefa de manutenção

Siga estritamente as normas de segurança durante as tarefas de manutenção! Veja o capítulo medidas de segurança.

#### Preparo para manutenção

O motor Diesel está preparado para manutenção quando:

- o motor Diesel estiver na posição horizontal,
- o motor Diesel estiver desligado,
- o motor Diesel estiver frio,
- a chave principal da bateria estiver desligada (quando esta existir) e quando a chave de direção estiver fora do contato.

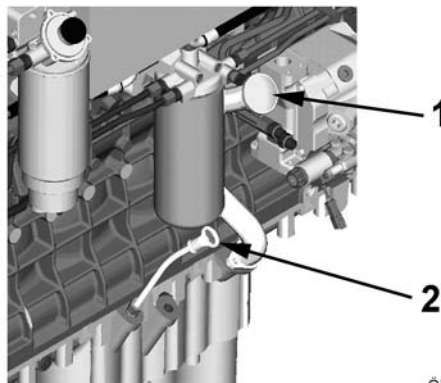
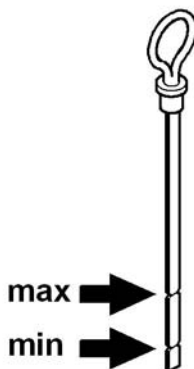
### 5.3.3 Tarefas de manutenção (diárias) a cada 10 horas de operação

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

#### Controle o nível do óleo

A vareta de medição do nível de óleo e o orifício de entrada de óleo estão ordenados diferentemente conforme o volume do motor, por exemplo, a vareta de medição do nível de óleo do lado esquerdo ou direito do motor, o orifício de entrada de óleo encontra-se no cárter do óleo, cárter do volante ou sobre a tampa do cabeçote do cilindro.



ÖL120475

*Exemplo: vareta de medição do nível de óleo - orifício de enchimento de óleo*

- Retire a vareta de medição do nível de óleo **2**, limpe-a e introduza-a outra vez.
- Retire novamente a vareta e controle o nível do óleo.

O nível do óleo deverá estar entre a marcação MIN e MAX

**Eliminação de problemas**

No caso de ser constatado um nível de óleo baixo:

- Preencha com o óleo através do orifício de enchimento de óleo **1** (para qualidade do óleo, consulte o capítulo «lubrificantes e produtos para operação»).

Quando completar o nível do óleo, não exceda a marcação max. da vareta de controle do nível do óleo

- Limpe a tampa do orifício de enchimento do óleo de lubrificação e feche-a firmemente.

**Controle o nível do líquido de refrigeração**

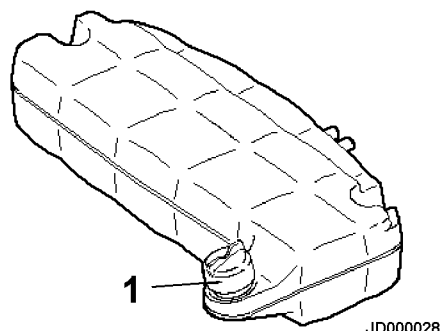
O nível do líquido de refrigeração pode ser controlado através do reservatório de compensação transparente.

Máquina com um reservatório de compensação não transparente: controle o nível do líquido de refrigeração através da abertura de enchimento do reservatório de compensação. Se o nível estiver correto, pode-se ver o líquido de refrigeração.

**Procedimento****Cuidado**

Perigo de queimaduras através do espirramento do líquido de refrigeração fervente!

- ! Somente abra a tampa do reservatório de compensação **1** quando o motor Diesel estiver frio. A indicação de temperatura do líquido de refrigeração deverá estar abaixo de um terço da indicação total.



*Reservatório de compensação do líquido de refrigeração*

- Controle o nível do líquido de refrigeração: consulte a documentação do fabricante.

**Eliminação de problemas**

No caso de ser constatado um nível baixo do líquido de refrigeração:

- Não ligue o motor Diesel.
- E gire a tampa do reservatório de compensação cuidadosamente até que a pressão interna seja aliviada e depois disso retire a tampa.

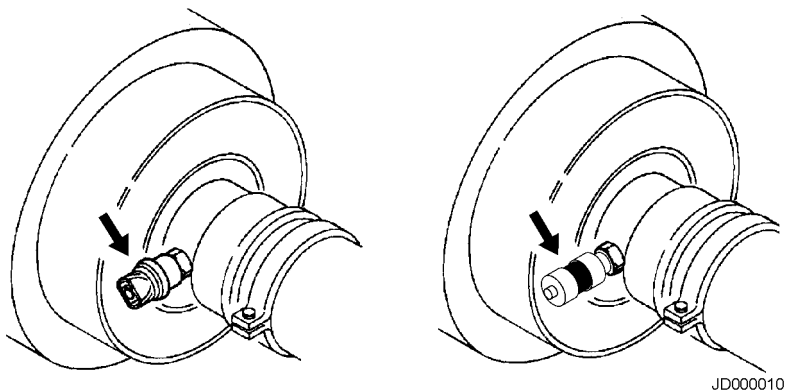
- Encha com líquido de refrigeração autorizado o reservatório de compensação, com uma concentração de 50% do volume com um aditivo anticorrosivo e com um aditivo anticongelante
- Complete o nível do circuito do sistema de refrigeração até o máximo.
- Recoloque a tampa do reservatório de compensação, apertando-a firmemente.
- Arranque o motor Diesel e deixe-o em operação até este estar aquecido.
- Controle novamente o nível do líquido de refrigeração quando o motor Diesel estiver frio e, se necessário, volte a reenchê-lo.

Certifique-se que o líquido de refrigeração esteja com uma concentração de 50% do volume com um anticorrosivo ou um anticongelante (para o líquido de refrigeração: consulte o capítulo «lubrificantes e produtos para operação»).

**Controle do indicador do vácuo do filtro de ar**

Consulte a documentação do fabricante para saber a posição de montagem e o tipo de indicador do vácuo do filtro de ar.

O indicador mecânico do vácuo do tubo de admissão do filtro de ar se encontrará na posição vermelha quando se alcançar o vácuo o máximo permitido e/ou nos modelos com indicador eletrônico de manutenção, a lâmpada de aviso acenderá.



*Indicador do vácuo do sistema de admissão do filtro de ar*

- Controle do indicador do vácuo do filtro de ar



**Eliminação de problemas**

No caso do indicador estar no campo vermelho do mostrador ou a lâmpada de aviso estar acesa:

- Não ligue o motor Diesel.
- **Substitua o elemento principal do filtro de ar.**
- A substituição do elemento de segurança do filtro do ar deverá ser executada após a terceira substituição do elemento principal do filtro do ar.

- Execute o trabalho de acordo com a documentação do fabricante.
- No caso de existir um botão para a reiniciação do indicador de vácuo do filtro de ar:  
Após a manutenção do filtro de ar, pressione o botão até o fim e solte-o

O indicador voltará ao campo verde.

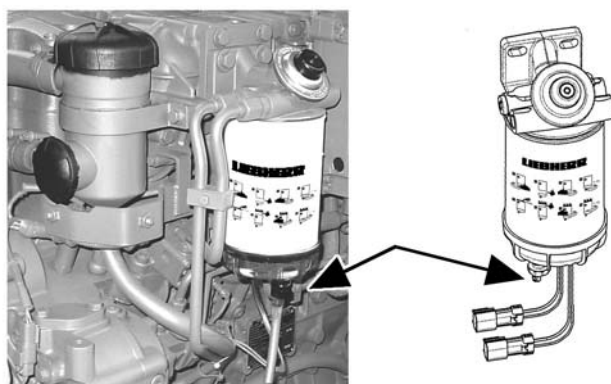
**Purgue a água do pré-filtro de combustível equipado com separador de água**

Após a entrada em ação (lâmpada de controle acesa) da sonda do nível da água integrada no pré-filtro do combustível, deve ser purgado o reservatório de acumulação de água.

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evite o fogo aberto.
- ! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.



*Purgue o pré-filtro*

- Não ligue o motor Diesel.
- Coloque um recipiente de recolha por baixo do pré-filtro de combustível e, eventualmente, coloque uma mangueira de escoamento.
- Solte o parafuso de escoamento, escoe a água até sair combustível livre de bolhas de ar
- Quando começar a sair combustível:  
Aperte bem o parafuso de escoamento.

**Controle visual (de estanqueidade, impurezas, danos).**

- Controle visualmente se existem vazamentos no motor Diesel.
- Controle visualmente a estanqueidade dos condutores, das conexões e das mangueiras.
- Controle visualmente se os condutores de combustível, as conexões e as mangueiras não estão danificados, se estes não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se estes estão fixados corretamente.

**5.3.4 Tarefas de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação**

Antes de se iniciar as tarefas de manutenção semanais, deverão ser executadas tarefas de manutenção diárias.

Consulte o capítulo «tarefas de manutenção (diárias) a cada 10 horas de operação».

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

**Remova água e os resíduos do fundo do tanque de combustível**

Tome a devida atenção com a limpeza.

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evitar o fogo aberto.
- ! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.

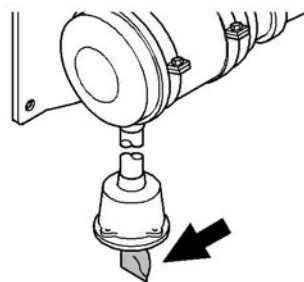
- Utilize um recipiente coletor apropriado para recolher o combustível; não derrame o combustível sobre o solo.
- Escoe a água e remova os resíduos do fundo do tanque de combustível, consulte a «documentação sobre a máquina fornecida pelo fabricante».
- Encha o tanque de combustível até o nível máximo para evitar condensação.

**Limpe a válvula de poeira do filtro de ar**

A manutenção dos filtros de ar normalmente não é necessária quando, por exemplo, o indicador de manutenção do filtro ou a luz de controle de para manutenção do filtro estiver sendo indicada.

**Importante:**

Caso a válvula para captação de poeira esteja defeituosa ou emperrada, a tampa de serviço ficará sem função e isso terá como consequência uma vida mais curta do elemento do filtro de ar.



LU120476

*Válvula para captação de poeira.*

- Para esvaziar a tampa de serviço, pressione as bordas de borracha da válvula de captação de poeira.
- Limpe frequentemente a válvula para captação de poeira quando trabalhar em ambientes muito empoeirados.

**Eliminação de problemas**

A válvula para captação de poeira está defeituosa ou permanece aberta:

- Substitua a válvula para captação de poeira.

**5.3.5 Tarefas de manutenção a cada 500 horas de operação**

Antes de se executar as tarefas de manutenção após as primeiras 500 horas de operação, deverão ser executadas:

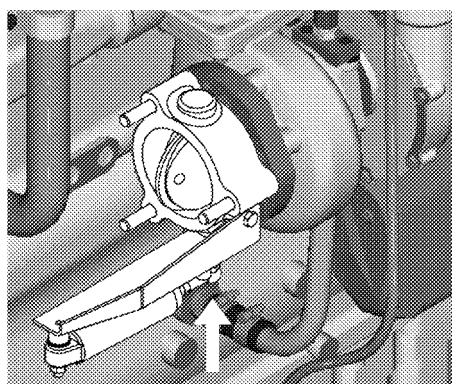
- as tarefas de manutenção diárias, consulte o capítulo «tarefas de manutenção (diárias) a cada 10 horas de operação».
- as tarefas de manutenção semanais, consulte o capítulo «tarefas de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação»

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

**Controle da válvula do freio-motor do motor Diesel**

O freio-motor do motor Diesel está montado ao lado esquerdo do motor Diesel, perto do turbocompressor de sobrealimentação.



MB118556

*Freio-motor do motor Diesel - válvula*

- Controle e lubrifique com graxa lubrificante a articulação do cilindro de acionamento.
- Acione a válvula do freio

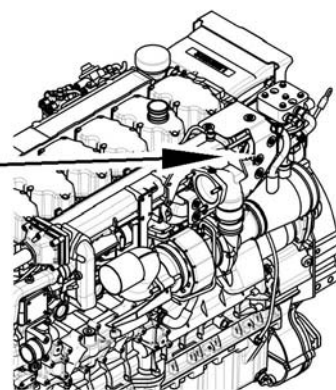
**Controle a tampa de bloqueio da reciclagem de gás de escape**

Certifique-se de que a válvula do freio retorne livremente à posição inicial após ter sido acionada.

E isso pode ser reconhecido por uma seta que se encontra na parte exterior do eixo da válvula do freio (figura freio-motor do motor Diesel - válvula). A marcação deve estar paralela ao tubo de escape.

O não fechamento da válvula provoca um sobreaquecimento do motor Diesel, podendo causar danos no motor Diesel

O módulo da reciclagem de gás de escape está montado sobre a parte esquerda do motor Diesel.



AGR122428

*Tampa de bloqueio da reciclagem de gás de escape*

- Controle e lubrifique com graxa lubrificante a articulação do cilindro de acionamento.
- Acione a tampa de bloqueio do retorno do gás de escape

Certifique-se de que a válvula retorne livremente à posição inicial após ter sido acionada (até o limite).

O não fechamento da válvula piora os valores de emissão de gases.

- Somente utilize baterias que tenham sido bem mantidas e estejam cheias de solução ácida  
Para maiores informações sobre a manutenção da bateria, consulte a documentação do fabricante.
- Lubrifique os pólos da bateria com uma graxa para pólos de baterias.
- Controle se os condutores elétricos não estão danificados; se estes não apresentarem nenhum sinal de desgaste externo e se estes estiverem montados e fixados corretamente.

Foi encontrado um cabo elétrico danificado?

Substitua o cabo elétrico danificado ou o chicote elétrico.

**Controle a bateria e os cabos de conexão**

**Controle o estado da correia trapezoidal**

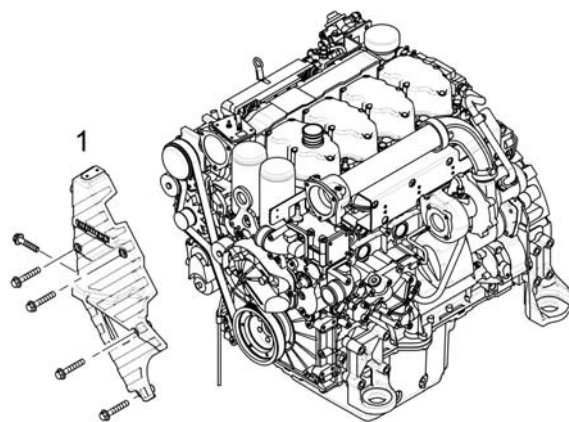
A correia trapezoidal está montada na parte frontal do motor e de acordo com o modelo do motor Diesel, a correia passa por diversos componentes, como por exemplo através do alternador e através da polia do compressor do ar condicionado.

O motor Diesel está equipado com um dispositivo tensor para a correia trapezoidal. Este é de autotensionamento e, por isso, livre de manutenção. Certifique-se de que:

- uma catraca DIN 3122 D 12,5 (1/2") assim como uma nova correia trapezoidal já estejam preparadas.

Danos na correia trapezoidal são:

- Quebra do perfil trapezoidal da correia
- Corte longitudinal em vários perfis trapezoidais da correia trapezoidal
- Bolotas de borracha nos sulcos da correia trapezoidal
- Sedimentação de sujeiras ou pedras nos sulcos da correia trapezoidal
- Desprendimento dos elementos da correia trapezoidal
- Cortes longitudinais da parte de trás da correia trapezoidal



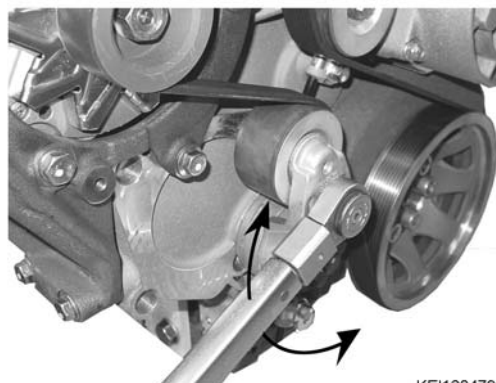
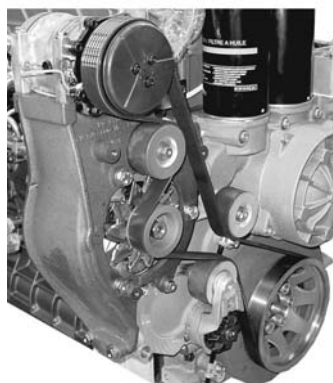
*Proteção da correia trapezoidal*

- Desmonte a proteção da correia trapezoidal (opcional)
- Controle se a correia trapezoidal está danificada

### Eliminação de problemas

Foi encontrado algum dano?

- Substitua a correia trapezoidal

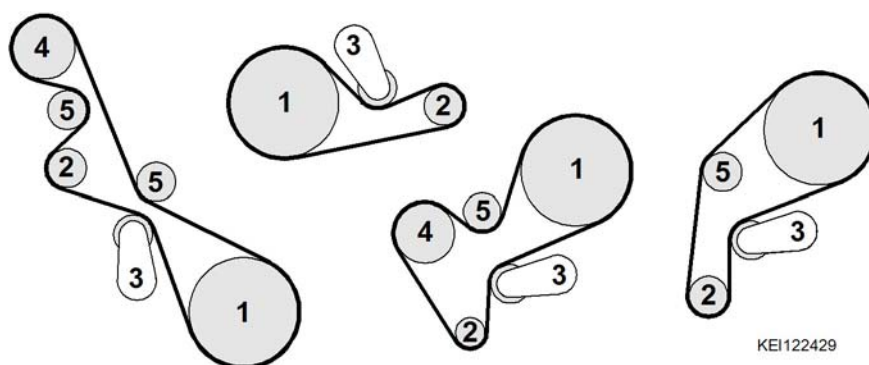


KEI120479

*Alternador acoplado ao compressor do ar condicionado*

- Rode o dispositivo tensor para trás contra a força de mola em sentido anti-horário até o limite.
- Remova a correia trapezoidal
- Controle se o rolo esticador e as polias da correia estão em boas condições (por exemplo, se os rolamentos estão sem folga e se o perfil das polias não está apresentando desgaste).

Caso essas partes estejam danificadas, substitua-as



KEI122429

*Rolamento da correia trapezoidal*

- |  |   |
|--|---|
| 1 Eixo de manivela da polia da correia | 4 Polia da correia do compressor do ar condicionado |
| 2 Alternador da polia da correia       | 5 Polia de reenvio                                  |
| 3 Dispositivo tensor                   |   |

- Coloque uma nova correia trapezoidal com o dispositivo tensor girado para trás sobre as polias da correia do eixo de manivela, compressor do ar condicionado, alternador e polia de reenvio.
- Monte a proteção da correia trapezoidal (opcional)

**Controle a condição e a estanqueidade do sistema de admissão e de escape**

**Advertência**

O intervalo de inspeção é de 1.000 horas!

! Estas tarefas de manutenção devem ser executadas somente uma vez após 500 horas.

**Controle o estado e a estanqueidade do sistema de combustível e do sistema de lubrificação**

- Controle o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de admissão de entre o filtro de ar e do motor Diesel.
- Controle o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de gases de escapamento do motor Diesel.
- Controle a estanqueidade do cárter do óleo, da bomba de alimentação de combustível e do filtro de combustível.
- Controle se os condutores de óleo e mangueiras dos sistemas de óleo e de combustível estão danificados; se estes não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se estão fixados corretamente.

**Eliminação de problemas**

No caso de se encontrar vazamentos no sistema de combustível e no sistema de lubrificação:

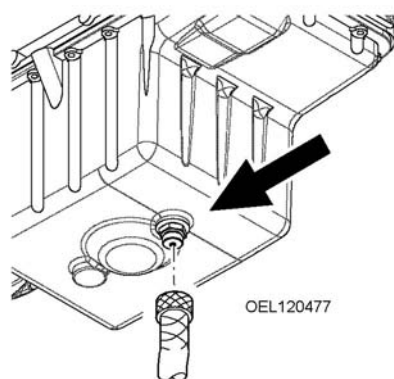
- Não ligue o motor Diesel.
- Localize o problema e solucione-o. Substitua as partes danificadas.

**Substituição do óleo do motor Diesel**

A válvula de escoamento de óleo encontra-se por baixo do motor Diesel no cárter do óleo.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- o motor Diesel esteja desligado,
- o motor Diesel esteja quente
- exista um recipiente com uma capacidade de cerca de 40 l assim como uma mangueira para o escoamento apropriada; e que o óleo de lubrificação do motor Diesel esteja dentro das especificações requeridas

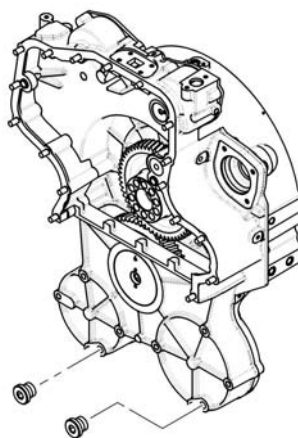


*Válvula de escoamento com mangueira de escoamento*

- Desparafuse a tampa de fechamento da válvula de escoamento do cárter.
- Aparafuse a mangueira de escoamento de óleo sobre a válvula de escoamento do óleo.
- Deixe escoar o óleo para o recipiente já preparado.
- Desparafuse a mangueira da válvula de escoamento do óleo e aparafuse a tampa de fechamento da válvula de escoamento no cárter

**Advertência**

! Em motor Diesel com eixo de tração auxiliar integrado no cárter do volante embaixo, abra os parafusos de escoamento de óleo para mudar o óleo do motor Diesel.



BA121646

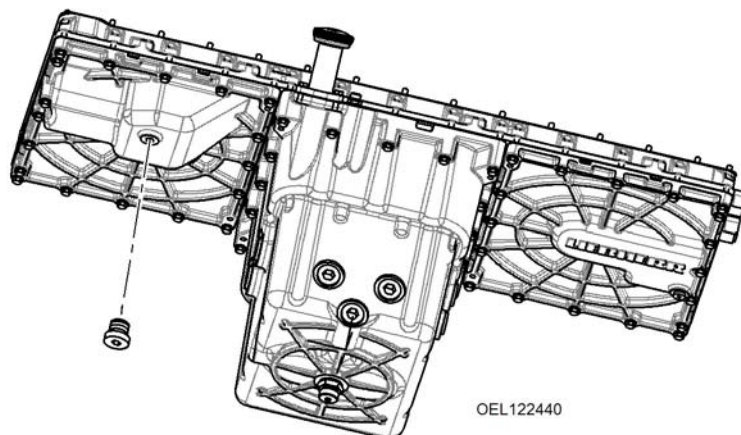
*Cárter do volante com eixo de tração auxiliar*

- Desparafuse os dois parafusos de fechamento
- Deixe escoar o óleo para o reservatório já preparado.
- Aparafuse os dois parafusos de fechamento

**Advertência**

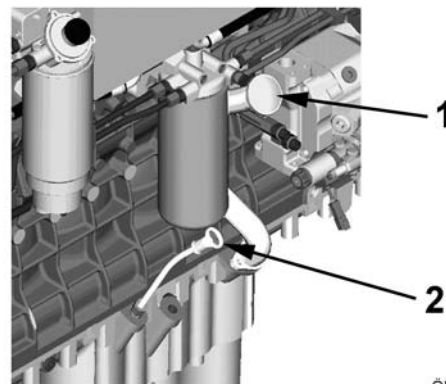
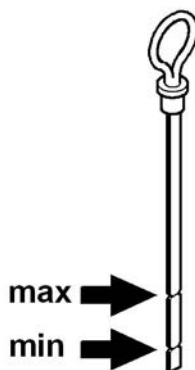
! Em motor Diesel com cárter de óleo (pequeno depósito de decantação), tem que ser aberto o parafuso de escoamento para mudança do óleo do motor Diesel.





*Cárter do óleo (pequeno depósito de decantação)*

- Desparafuse o parafuso de fechamento
- Deixe escorrer óleo aproximadamente 3 litros para o recipiente à disposição.
- Aparafuse o parafuso de fechamento.



ÖL120475

*Orifício para o enchimento do óleo de lubrificação - motor Diesel*

- Encha o óleo através do orifício de enchimento de óleo 1 até que ele esteja entre as marcações min e max na vareta de medição do nível de óleo 2.
- Limpe a tampa do orifício de enchimento do óleo lubrificante e depois feche o orifício, apertando-a firmemente.
- Dê o arranque no motor Diesel e controle a pressão do óleo.
- Desligue o motor Diesel e controle após 2 - 3 minutos o nível do óleo na vareta de medição do óleo.

#### **Eliminação de problemas**

O nível de óleo lubrificante não se encontra dentro da marcação entre mínimo e máximo?

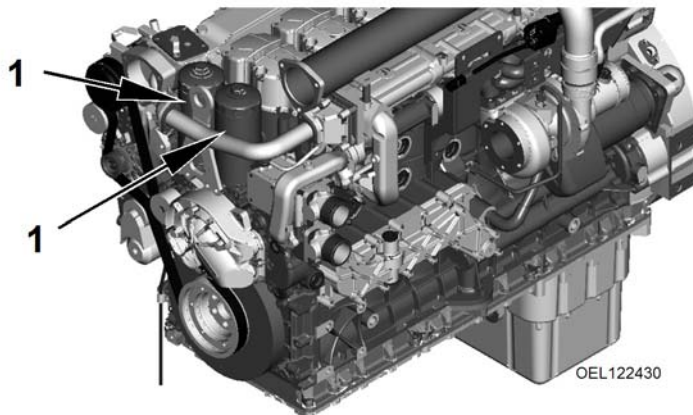
- Complete o nível do óleo lubrificante.

### Substituição do filtro de óleo

O filtro do óleo encontra-se montado no suporte do agregado do Motor Diesel.

Certifique-se de que:

- estejam à disposição uma chave de fita ou uma chave sextavada SW 30, um recipiente apropriado assim como cartuchos do filtro de óleo original LIEBHERR (2 cartuchos)



Filtro de óleo

- Coloque o recipiente apropriado por baixo do motor Diesel



### Advertência

Proteja a correia trapezoidal ao mudar o cartucho do filtro do óleo contra o transbordamento de óleo!

! Retire, depois de mudar o filtro do óleo, todos os vestígios de óleo no motor, também atrás do atenuador de vibrações para que mais tarde não seja diagnosticado como fuga do anel de vedação da articulação radial.

- Solte os cartuchos do filtro de óleo com uma chave de cinta para filtro de óleo ou uma chave sextavada SW 1 30 e desaparafuse o filtro.
  - Limpe as superfícies de vedação da consola do filtro.
- A vedação do filtro e o seu resto têm de estar todos retirados.
- Lubrifique ligeiramente a vedação de borracha no novo cartucho do filtro de óleo com óleo do motor Diesel.

- Aparafuse o novo cartucho do óleo até a vedação encostar na consola do filtro

Quando o anel de vedação se encontrar na consola do filtro:

- Aperte o cartuchos do filtro de óleo em  $\frac{3}{4}$  - 1 volta -20 Nm -5 Nm (não utilize ferramenta para apertar).
- Arranque o motor Diesel.
- Controle a pressão do óleo (unidade de indicação da pressão do óleo do motor Diesel) e controle também a estanqueidade dos filtros de óleo.
- Desligando o motor Diesel.
- Controle o nível de óleo após dois ou três minutos.

**Eliminação de problemas**

O nível de óleo lubrificante não se encontra dentro da marcação entre mínimo e máximo?

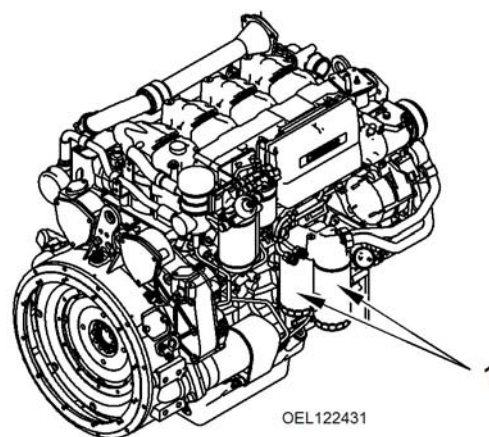
- Complete o nível do óleo lubrificante.

**Substitua o filtro do óleo com os filtros do óleo suspensos**

Os filtros do óleo estão colocados suspensos, distantes do motor.

Certifique-se de que:

- estejam à disposição uma chave de fita ou uma chave sextavada SW 30, um recipiente apropriado assim como cartuchos do filtro de óleo original LIEBHERR (2 cartuchos)



Filtro de óleo

- Coloque o recipiente apropriado por baixo do motor Diesel

**Advertência**

Proteja a correia trapezoidal ao mudar o cartucho do filtro do óleo contra o transbordamento de óleo!

! Retire, depois de mudar o filtro do óleo, todos os vestígios de óleo no motor, também atrás do atenuador de vibrações para que mais tarde não seja diagnosticado como fuga do anel de vedação da articulação radial.

- Solte os cartuchos do filtro de óleo com uma chave de cinta para filtro de óleo ou uma chave sextavada SW 1 30 e desparafuse o filtro.

- Limpe as superfícies de vedação da consola do filtro.

A vedação do filtro e o seu resto têm de estar todos retirados.

- Lubrifique ligeiramente a vedação de borracha no novo cartucho do filtro de óleo com óleo do motor Diesel.

- Aparafuse o novo cartucho do óleo até a vedação encostar na consola do filtro

Quando o anel de vedação se encontrar na consola do filtro:

- Aperte o cartuchos do filtro de óleo a  $\frac{3}{4}$  - 1 volta, -20 Nm -5 Nm (não utilize ferramenta para apertar).
- Arranque do motor Diesel.
- Controle a pressão do óleo (unidade de indicação da pressão do óleo do motor Diesel) e controle também a estanqueidade dos filtros de óleo.
- Desligando o motor Diesel.
- Controle o nível de óleo após dois ou três minutos.

---

**Eliminação de problemas**

O nível de óleo lubrificante não se encontra dentro da marcação entre mínimo e máximo?

- Complete o nível do óleo lubrificante.
- 

**Controle o estado e a estanqueidade do sistema de aquecimento e do sistema de refrigeração**

- Controle a estanqueidade do radiador, da bomba do líquido de refrigeração, assim como do permutador térmico, para o sistema de aquecimento
  - Controle o estado e a estanqueidade dos condutores, mangueiras do sistema de refrigeração, e do sistema de aquecimento, controlando também a fixação correta destes.
  - As aletas de refrigeração não devem estar sujas.  
Controle se os radiadores estão limpos exteriormente.
- 

**Eliminação de problemas**

No caso de se encontrar vazamentos no sistema de refrigeração:

- Não ligue o motor Diesel.
  - Procure o problema e solucione-o.
- 

- Para saber o nível do líquido de refrigeração, consulte a documentação do fabricante.

Constatação de um nível baixo do líquido de refrigeração.

Complete as perdas de líquido de refrigeração sempre com uma mistura de água e no mínimo 50 % do volume com líquido anticorrosivo / anticongelante.

---

**Advertência**

Não utilize mais de 60% de anticorrosivo e anticongelante.

! Uma percentagem excessiva reduzirá a capacidade de refrigeração e de proteção anticongelante. Isto poderá provocar danos no motor Diesel.

---

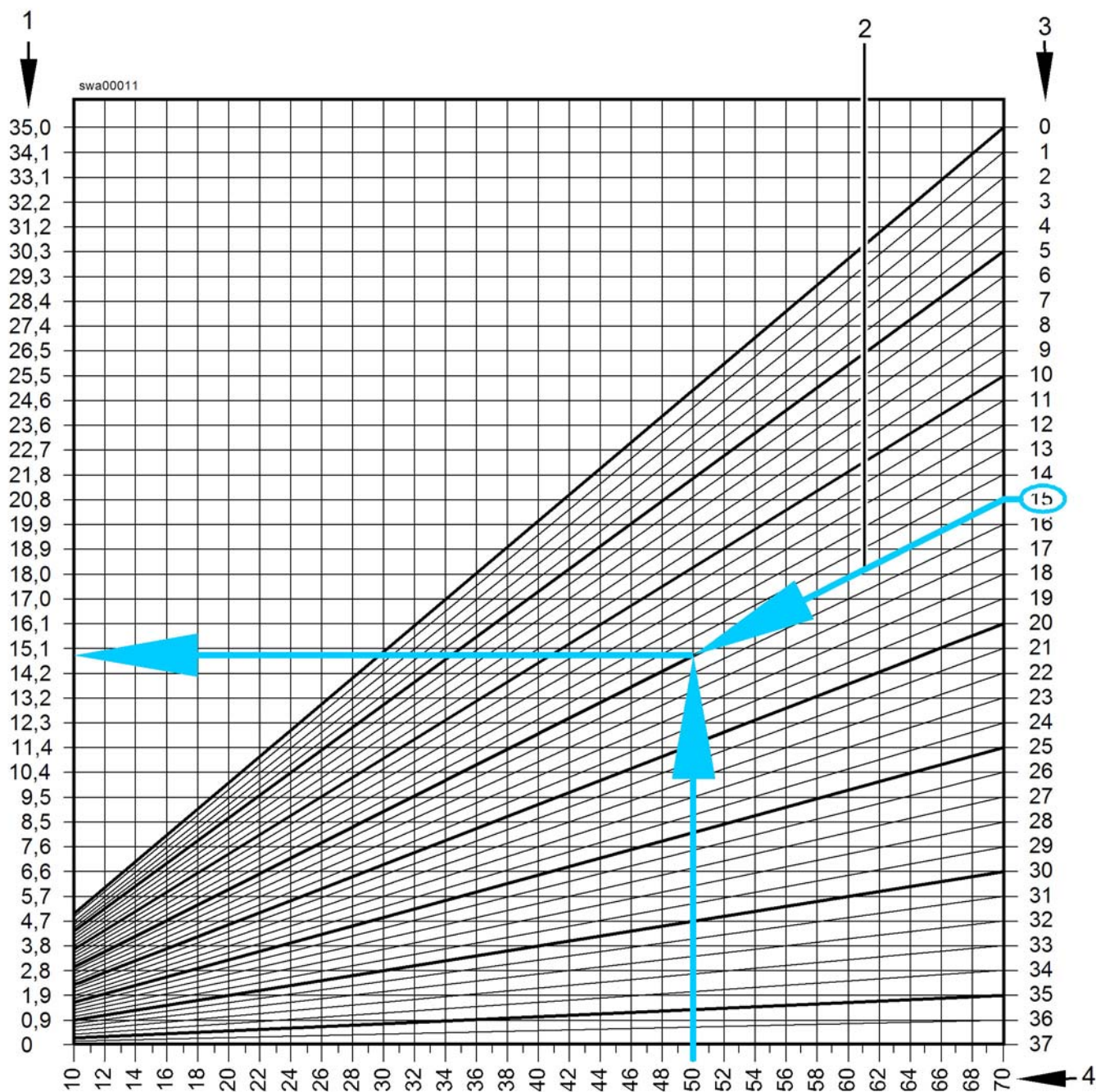
- Quando se utilizar líquido de refrigeração com agente anticorrosivo sem anticongelante, complete as perdas de líquido de refrigeração com uma mistura de água e anticorrosivo, para mais informações, consulte as informações do fabricante

**Controle a concentração de anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração.**

A proporção de mistura do líquido de refrigeração deve corresponder, durante todo o ano, a temperaturas de até  $-37^{\circ}\text{C}$ .

- Retire uma amostra do líquido de refrigeração e analise com um método adequado.

Se a análise apresentar um nível de anticongelante demasiado baixo, deve ser corrigida a concentração da mistura.



*Determinação da quantidade de reenchimento, tomando como exemplo  $-15^{\circ}\text{C}$ .*

- 1 Líquido anticorrosivo / anticongelante (concentrado) — quantidade de reenchimento (litros)  
2 Linha auxiliar

- 3 Máxima temperatura de proteção contra o congelamento ( $^{\circ}\text{C}$  negativo) no sistema de refrigeração

- 4 Quantidade de líquido de refrigeração (litros) no sistema de refrigeração

- Se uma temperatura de anticongelante de -15 °C tiver sido medida no sistema de refrigeração, segue-se ao longo da linha auxiliar 2 (partindo da temperatura medida do anticongelante) para a esquerda, para baixo, até à linha vertical da quantidade de líquido de refrigeração 4 (50 litros) e, deste ponto, horizontalmente para o extremo esquerdo (14.8 litros de líquido concentrado).

Desta maneira, obtém-se a quantidade de reenchimento de líquido anticorrosivo e anticongelante 1 (concentrado), que tem de ser completada para se poder alcançar a temperatura de proteção anticongelante de -37 °C.

- Para a proporção da mistura voltar a estar correta, deve-se escoar, no mínimo a quantidade anteriormente constatada do sistema de refrigeração.
- Complete com agente anticorrosivo e anticongelante puro na quantidade que foi constatada.
- Para alcançar o nível de líquido de refrigeração necessário, encha outra vez o resto com o líquido de refrigeração anteriormente escoado.

#### Líquido anticorrosivo sem anticongelante / controle da concentração no líquido de refrigeração

##### Na utilização de líquido anticorrosivo DCA 4

- Retire uma amostra do líquido de refrigeração e analise-o com o conjunto para análise CC 2602 M da firma Fleetguard.

Caso a análise não apresente uma concentração de DCA 4 entre 0.6 — 1.06 unidades por litro, corrija a proporção de mistura consultando as informações do fabricante.

##### Na utilização de líquido anticorrosivo solúvel em água:

- Caltex XL Corrosion Inhibitor Concentrate
- Chevron Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free
- Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI)
- Total WT Supra

A proporção de mistura deve ter o valor de  $2.8_{-0.9}^{+0.9}$  % Brix. Isto corresponde à uma proporção de mistura de 5 a 10 % de líquido anticorrosivo e de 95 a 90 % de água.

- Retire uma amostra do líquido de refrigeração e analise-a com o refratômetro 2710 da firma Gefo.

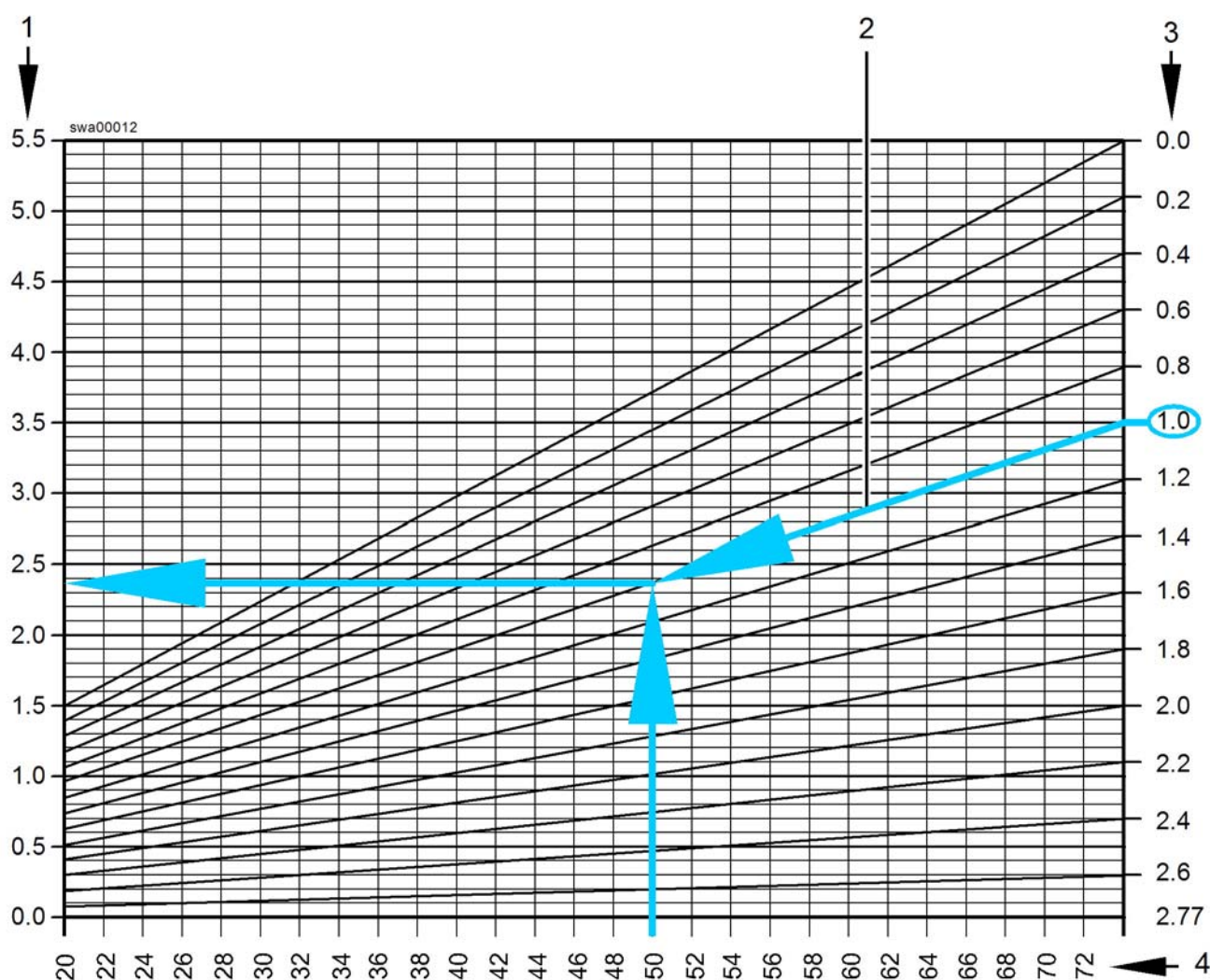


Gefo, número do refratômetro 2710



## Refratômetro

- Parafuso de ajuste para ajustamento para a linha 0 (linha de flutuação)
  - A acuidade visual será ajustada por meio de rotação com a focagem no ocular.
  - Tapa-olho macia no ocular.
  - Caixa de metal de forma estável
  - Firmeza aderente através de armação de borracha
- Limpe a tampa e o prisma com cuidado
  - Goteje 1–2 gotas de líquido para teste sobre o prisma.
  - Com o fechamento da tampa, o líquido será distribuído.
  - Olhe através do ocular contra um fundo claro e ajuste a escala com precisão.
  - Leia os valores na linha de separação azul.



*Determinação da quantidade de reenchimento, tomando como exemplo 1% Brix*

1 Líquido anticorrosivo — quantidade de reenchimento (litro)  
2 Linha auxiliar

3 Leitura do refratômetro em % Brix

4 Quantidade de líquido de refrigeração (litros) no sistema de refrigeração

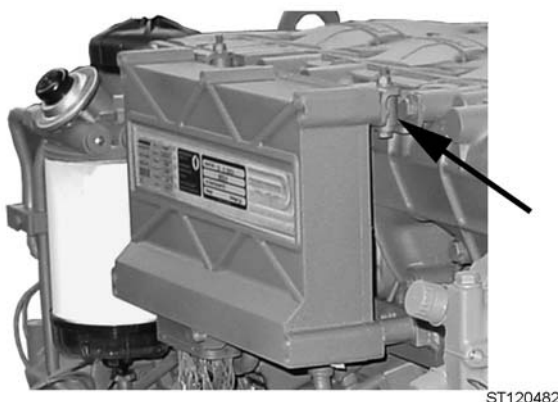
Se um valor de 1% Brix tive sido medido no sistema de refrigeração, segue-se ao longo da linha auxiliar 2 (partindo do valor medido 1 em Brix) para a esquerda, para baixo, até para a linha vertical da quantidade de líquido de refrigeração 4 (50 litros) no sistema de refrigeração e, deste ponto, horizontalmente para o extremo esquerdo (2,4 litros de líquido anticorrosivo 1 puro).

Desta maneira, obtém-se a quantidade de reenchimento de líquido puro anticorrosivo e anticongelante 1 que se tem de ser completada para se poder alcançar o valor de 2,8 Brix.

Para a proporção da mistura voltar a estar correta, deve-se escoar do sistema de refrigeração, no mínimo, a quantidade anteriormente constatada.

- Complete com anticorrosivo puro a quantidade que foi constatada.
- Para alcançar o nível de líquido de refrigeração necessário, encha outra vez o resto com o líquido de refrigeração anteriormente escoado.

#### Controle do estado do suporte da unidade de controle eletrônica



*Suporte da unidade de controle eletrônica*

- Controle da fixação e de danos no suporte da unidade de controle.

#### Eliminação de problemas

Caso seja encontrado algum mancal avariado:

- Não ligue o motor Diesel.
- Substitua todos os suportes

#### Controle o estado dos sensores e a fixação da conexão dos cabos



*Sensores e conexão dos cabos*



- Controle o estado e a fixação da conexão dos cabos
- Controle se todos os cabos e o chicote elétrico estão danificados, se não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se estão montados e fixados corretamente.

#### Eliminação de problemas

Caso sejam encontrados danos nas conexões dos cabos, no chicote elétrico ou nos sensores:

- Não ligue o motor Diesel.
- Substitua as peças defeituosas.

### 5.3.6 Tarefas de manutenção a cada 1.000 horas de operação

Antes de se executar as tarefas de manutenção a cada 1.000 horas de operação, deverão ser executadas:

- as tarefas de manutenção diárias, consulte o capítulo «tarefas de manutenção (diárias) a cada 10 horas de operação».
- as tarefas de manutenção semanais, consulte o capítulo «tarefas de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação»
- as tarefas de manutenção das 500 horas de operação, consulte o capítulo «tarefas de manutenção a cada 500 horas de operação».

**Controle a condição e a estanqueidade do sistema de admissão e de escape**

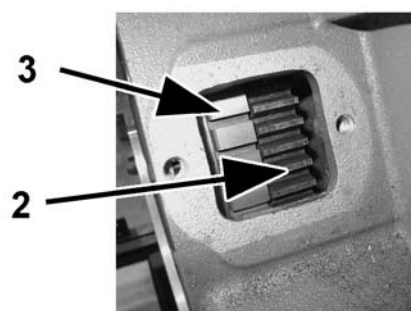
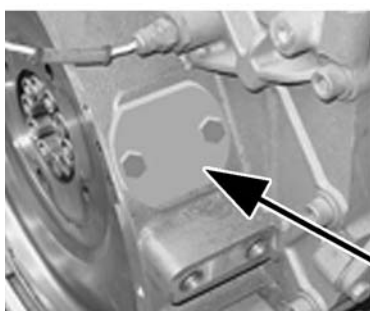
- Controle o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de admissão de entre o filtro de ar e do motor Diesel.
- Controle o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de gases de escapamento do motor Diesel.

**Lubrifique com graxa lubrificante a coroa dentada do motor de arranque no volante do motor**

A tampa de manutenção se encontra do lado direito do motor Diesel na caixa do volante.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção



SC120531

*Tampa de manutenção — coroa dentada do volante*

- Desparafuse a tampa de manutenção 1 da caixa do volante do motor
- Lubrifique com graxa lubrificante somente a coroa dentada do motor de arranque 2, a coroa dentada do sensor 3 tem de ficar livre de graxa lubrificante.  
Controle a coroa dentada do volante e, caso necessário, lubrifique-a com pouca graxa lubrificante
- Aparafuse a tampa de manutenção da caixa do volante novamente.

### Controle a fixação do cárter de óleo, dos mancais do motor e da consola do motor

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- Controle o aperto dos parafusos do cárter do óleo do motor Diesel e, caso necessário, reaperte-os.
- Controle o aperto dos parafusos do suporte do motor Diesel e, caso necessário, reaperte-os.

### Preparação para o controle e ajuste da folga das válvulas

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção.
- o motor Diesel esteja frio,
- uma ferramenta especial número 30, 30a ou 30b esteja pronta a ser utilizada.
- estejam disponíveis novas vedações para o cabeçote do cilindro.

Execute a inspeção somente quando o motor Diesel estiver frio, os valores de ajuste se encontram em «dados técnicos», folga das válvulas.

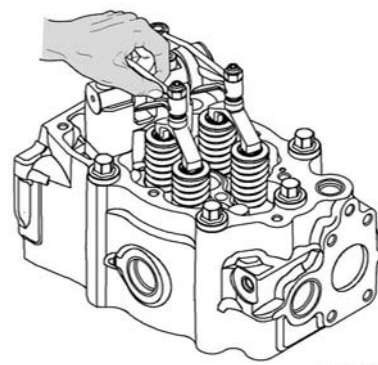
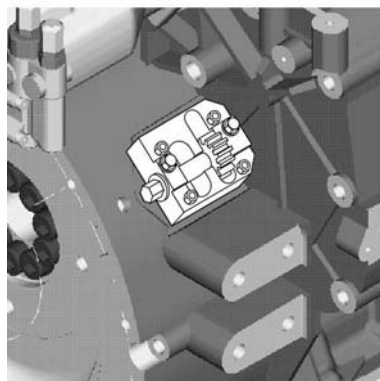


#### Advertência

Cilindro 1 está lateral ao volante.

! Olhando-se para o volante, o sentido de rotação é anti-horário

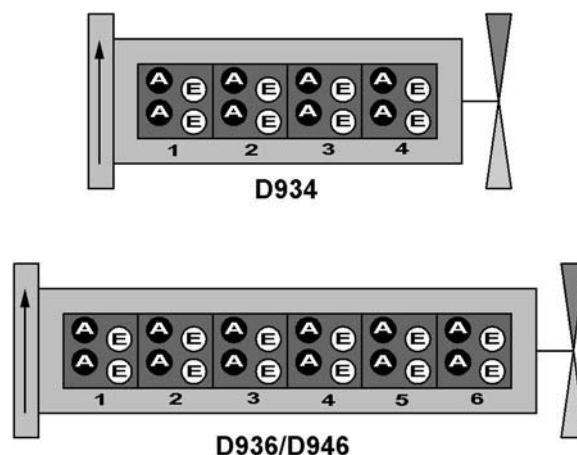
! As válvulas de escape dos respectivos cilindros se encontram do lado do volante



ZY120469

*Dispositivo para rotação — ponto de interseção de válvula*

- Desmonte a capota do cabeçote do cilindro, monte o dispositivo de rotação da ferramenta especial número 30, 30a ou 30b
- Gire o eixo de manivelas no sentido de rotação até que as válvulas de admissão e de escape do respectivo cilindro se encontrem livres na posição de interseção, para mais informações, consulte a tabela.



RM120470a

Válvulas dos cilindros

A = Válvula de escape

E = Válvula de admissão

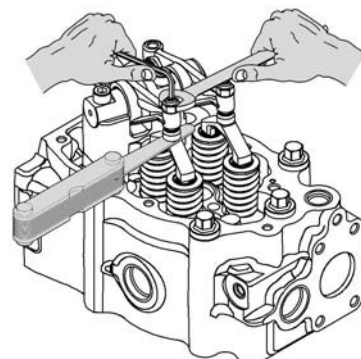
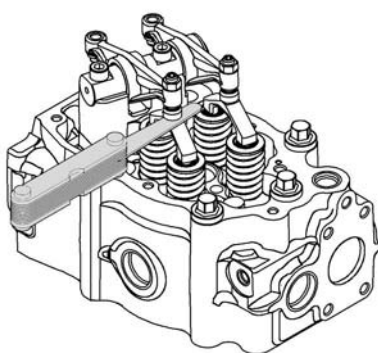
Válvulas dos cilindros D934						
Intercessão	4	2	1	3		
Ajustar	1	3	4	2		
Válvulas dos cilindros D936/D946						
Intercessão	6	2	4	1	5	3
Ajustar	1	5	3	6	2	4

**Advertência**

Caso não seja ajustado segundo a tabela acima, a folga da válvula poderá, através do ajuste do came preliminar no eixo de cames (para acionamento da válvula de admissão), ser ajustada erradamente.

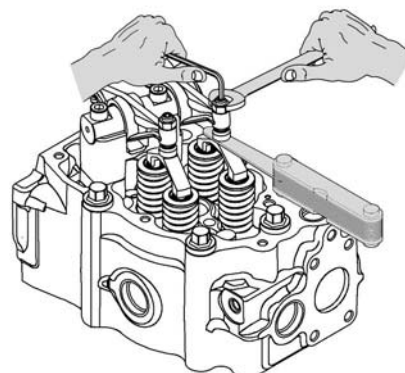
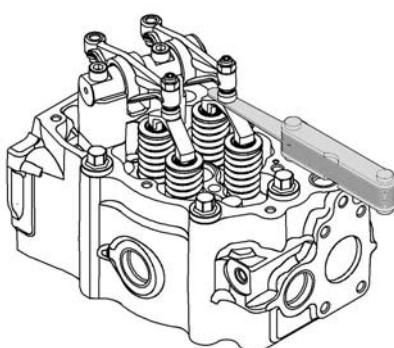
!

## Controle e ajuste da folga das válvulas (padrão)



VE120480

### Controle / ajuste da folga da válvula de admissão



VE120481

### Controle / ajuste da folga da válvula de escape

- Posicione o calibrador de folga entre a ponte das válvulas e o balancim e controle a folga da válvula.

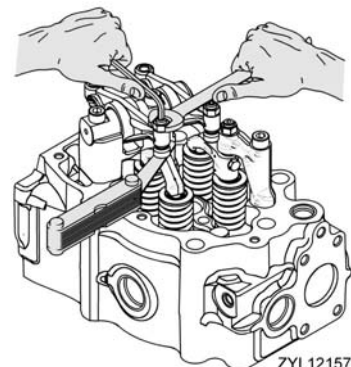
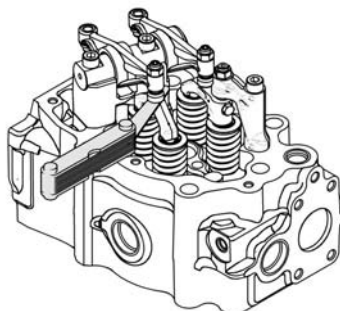
### Eliminação de problemas

O valor da folga das válvulas não está de acordo com o valor especificado em para a folga das válvulas? Consulte «dados técnicos»

- Para corrigir a folga das válvulas, solte a contra-porca e ajuste a folga da válvula no parafuso do respectivo balancim.
- Aperte a contraporca em 40 Nm.
- Controle o ajuste novamente
- Após a folga de todas as válvulas ter sido controlada e ajustada, monte as tampas dos cabeçotes de válvulas com uma nova junta de vedação
- Desmonte o dispositivo de rotação.

### Controle e ajuste a folga das válvulas com o sistema adicional de frenagem do motor (ZBS)

#### Controle da folga da válvula de admissão:



ZYL121573

#### Controle / ajuste a folga da válvula de admissão

- Posicione o calibrador de folga entre a ponte das válvulas e o balancim e controle a folga da válvula.

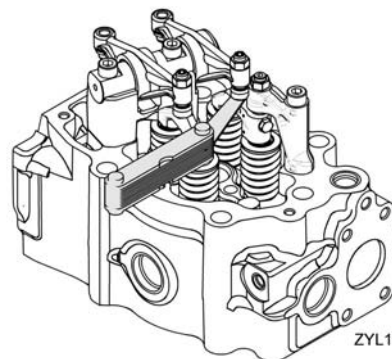
#### Eliminação de problemas

O valor da folga das válvulas não está de acordo com o valor especificado para a folga das válvulas? Consulte «"dados técnicos"»

- Para corrigir a folga das válvulas, solte a contra-porca e ajuste a folga da válvula no parafuso do respectivo balancim.
- Aperte a contraporca em 40 Nm.

- Controle o ajuste novamente

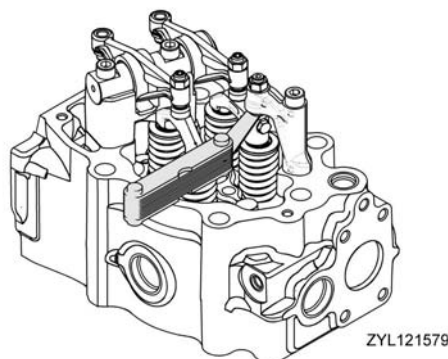
#### Controle da folga da válvula de escape:



ZYL121578

#### Folga da ponte de acionamento da válvula de escape / balancim

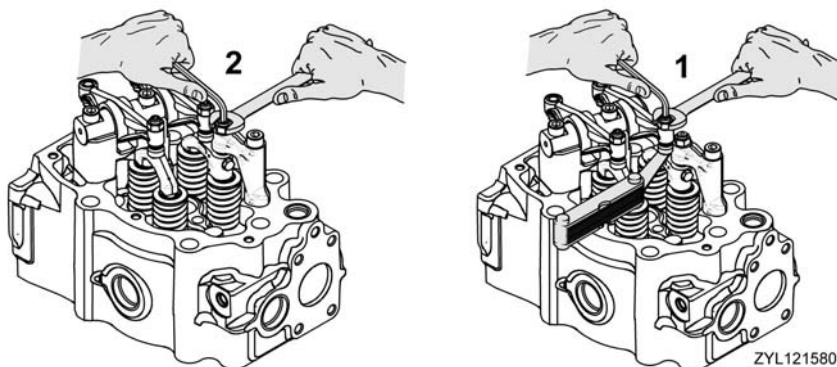
- Posicione o calibrador de folga entre a ponte das válvulas e o parafuso de ajuste — balancim, controle a folga da válvula e, caso necessário, reajuste-a



*Folga da ponte de acionamento das válvulas de escape / suporte limitador*

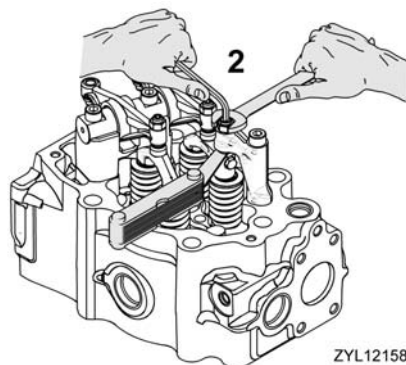
- Posicione o calibrador de folga entre a ponte das válvulas e o parafuso de ajuste — suporte limitador, controle a folga da válvula e, caso necessário, reajuste-a

**Ajuste da folga da válvula de escape:**



*Folga da ponte de acionamento da válvula de escape / balancim*

- Desparafuse o parafuso de ajuste **2** até que a superfície de contato do parafuso de ajuste desapareça do suporte limitador
- Desparafuse o parafuso de ajuste **1** até que o calibrador de folga, cujo valor corresponde ao valor de ajuste, se deixe introduzir.
- Aparafuse o parafuso de ajuste **1** até que o êmbolo das pontes das válvulas de escape alcance o limite e até que o calibrador de folga se prenda.
- Solte o parafuso de ajuste **1** até que seja possível retirar o calibrador de folga com uma certa resistência (de aspiração).
- Aperte a contraporca em 40 Nm.



ZYL121581

#### *Folga da ponte de acionamento das válvulas de escape / suporte limitador*

- Aparafuse o parafuso de ajuste **2** com calibrador de folga introduzida, que corresponde ao valor de ajuste, até que o êmbolo da ponte da válvula alcance o encosto e o calibre da lâmina fique preso.
- Solte o parafuso de ajuste **2** até que seja possível retirar o calibrador de folga com uma certa resistência (de aspiração).
- Aperte a contraporca em 40 Nm.



#### **Advertência**

Depois de ocorrer o ajuste para controle:

! A vareta impulsora tem que ter folga!

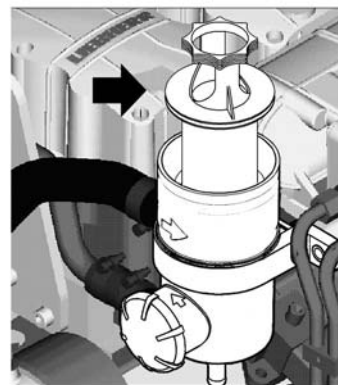
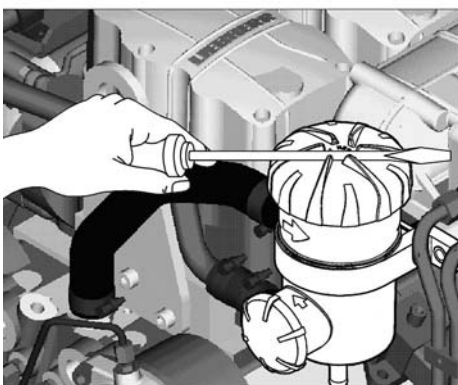
- Após a folga de todas as válvulas ter sido ajustada, monte as tampas dos cabeçotes de válvulas com uma nova junta de vedação.
- Desmonte o dispositivo de rotação.

#### **Mudança do cartucho filtrante do separador de água**

O separador de água está montado ao lado do volante sobre a parte direita do motor Diesel.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- um cartucho filtrante Original LIEBHERR esteja pronto a ser utilizado



ÖLA120485

#### *Separador de água*

- Limpe cuidadosamente o separador de água e periferias.
- Desaperte a tampa de fechamento do separador de água e retirar, sendo necessário, utilize uma chave de fendas.

- Retire o cartucho do filtro do separador de água e elimine-o corretamente, protegendo o ambiente.
- Aplique o novo cartucho do filtro do separador de água e pressione-o até o limite.
- Coloque a tampa de fechamento do separador de água e aperte manualmente até o limite.

### Substitua o pré-filtro do combustível

O pré-filtro de combustível com separador de água, com sonda do nível da água e bomba manual de alimentação de combustível integrada encontra-se na parte direito do motor Diesel.

De acordo com o modelo do motor Diesel, o pré-filtro de combustível está equipado com um sistema preaquecimento do combustível.

Um escoamento de água do pré-filtro de combustível deve ser executado depois do acionamento da sonda do nível da água. Para como proceder, consulte a seção «tarefas de manutenção com intervalos especiais».

Certifique-se da disponibilidade:

- de um recipiente para recolher o combustível
- de um cartucho do pré-filtro de combustível Original LIEBHERR

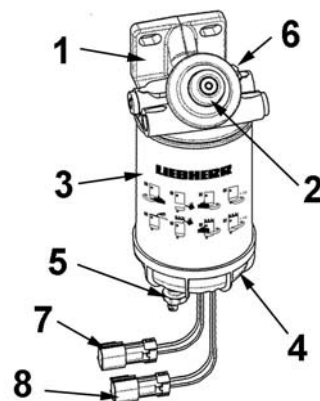


### Perigo

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evite o fogo aberto.
- ! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.

- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Feche a torneira de fechamento do combustível.
- Coloque um recipiente debaixo do pré-filtro de combustível.
- Limpe cuidadosamente o pré-filtro de combustível assim como as regiões próximas.



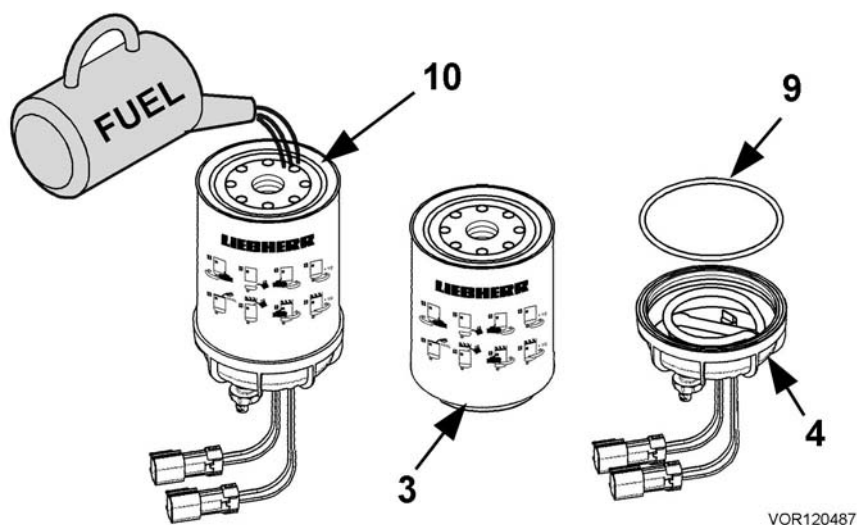
VOR120486

### Substitua o cartucho do pré filtro do combustível

- |  |   |
|--|---|
| 1 Cabeça do filtro                           | 5 Parafuso de escoamento                    |
| 2 Bomba de alimentação de combustível manual | 6 Parafuso de purga do ar                   |
| 3 Cartucho do pré-filtro do combustível      | 7 Conector do preaquecimento do combustível |
| 4 Reservatório do separador de água          | 8 Conector da sonda do nível da água        |



- Separe as conexões elétricas da sonda do nível da água e o preaquecimento do combustível.
- Escoe o combustível: desparafuse o parafuso de purga de ar **6** e o parafuso de escoamento **5**.
- Solte o cartucho do filtro **3** com a chave de cinta para filtro de óleo ou ferramenta parecida e desparafuse-o.



Cartuchos do filtro — Reservatório do separador de água

- Desparafuse o reservatório do separador de água **4** do cartucho do filtro **3**.
- Elimine corretamente os cartuchos dos filtros usados.
- Limpe a úmido o reservatório do separador de água e seque-o com ar comprimido.
- Lubrifique ligeiramente o anel de vedação **9** do reservatório do separador de água.
- Aparafuse o reservatório do separador de água no novo cartucho do filtro até o anel de vedação encostar no cartucho do filtro.
- Aperte o reservatório do separador de água **manualmente** em meia volta.
- Aparafuse o parafuso de escoamento **5**.
- Controle a limpeza da cabeça do filtro e atente para que o adaptador de rosca assente fixamente na cabeça do filtro.
- Quando a cabeça do filtro estiver suja:  
Limpe a cabeça do filtro.
- Lubrifique o anel de vedação **10** do novo cartucho do filtro com combustível limpo.
- Encha o novo cartucho do filtro com combustível limpo e aparafuse até encostar o anel de vedação na cabeça do filtro.

### Substitua o filtro de combustível fino

- Aperte o reservatório do separador de água com chave de filtro **manualmente** em meia volta
- Estabeleça outra vez as conexões elétricas, feche o parafuso de purga de ar e abra a torneira de fechamento do combustível.
- Retire o ar do sistema do combustível, consulte a seção «manutenção com intervalos especiais».

O filtro fino de combustível está localizado no lado direito do motor Diesel. Certifique-se da disponibilidade:

- de um recipiente para recolher o combustível
- de um cartucho do pré-filtro de combustível Original LIEBHERR

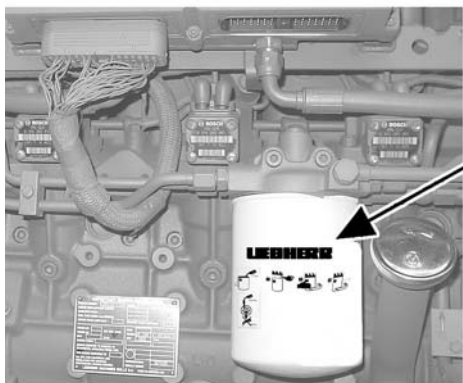


#### Perigo

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evite o fogo aberto.
- ! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.

- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Feche a torneira de fechamento do combustível.
- Coloque o recipiente para recolher o combustível embaixo do filtro fino de combustível.
- Limpe cuidadosamente o filtro fino de combustível assim como as regiões próximas.



KF120488

#### Substitua o filtro de combustível fino

- Solte o cartucho do filtro **1** com a chave de cinta para filtro de óleo ou ferramenta parecida e desparafuse-o.
- Elimine os cartuchos dos filtros usados corretamente.
- Controle a limpeza da base do filtro e atente para que o adaptador de rosca assente fixamente na base do filtro.
- Quando a base do filtro estiver suja: Limpe a base do filtro.
- Lubrifique o anel de vedação **2** do novo cartucho do filtro com combustível limpo.

**Atenção**

Evite impurezas no sistema do combustível

- ! Encha somente os novos cartuchos do filtro através do orifício pequeno exterior.
- ! Evite que através do orifício grande se introduzam impurezas no cartucho do filtro.

- Encha o novo cartucho do filtro com combustível limpo.
- Aparafuse o cartucho do filtro até o anel de vedação encostar na cabeça do filtro.
- Aperte o reservatório do separador de água com chave de filtro **manualmente** em meia volta
- Abra a torneira de fechamento do combustível e purgue o ar do sistema do combustível, consulte «tarefas de manutenção com intervalos especiais».

### 5.3.7 Trabalhos de inspeção a cada 2.000 horas de operação

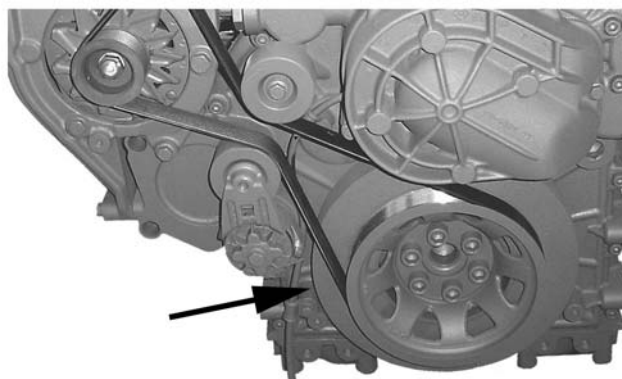
Execute todas as tarefas de manutenção como descrito na seção para cada 1.000 horas de operação.

### 5.3.8 Trabalhos de inspeção a cada 3.000 horas de operação

Antes de executar as tarefas de manutenção após as primeiras 3.000 horas de operação, deverão ser executadas:

- as tarefas de manutenção diárias, consulte o capítulo «tarefas de manutenção (diárias) a cada 10 horas de operação».
- as tarefas de manutenção semanais, consulte o capítulo «tarefas de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação»
- as tarefas de manutenção das 500 horas de operação, consulte o capítulo «tarefas de manutenção a cada 500 horas de operação».
- as tarefas de manutenção das 1.000 horas de operação, consulte a seção «tarefas de manutenção a cada 1.000 horas de operação».
- as tarefas de manutenção das 2.000 horas de operação, consulte o capítulo «tarefas de manutenção a cada 2.000 horas de operação».

### Controle o atenuador de vibrações a deformação



SCH120484

*Atenuador de vibrações*

- Controle o atenuador de vibrações quanto a deformação.

### Eliminação de problemas

No caso de ser constatada uma deformação no atenuador de vibrações:

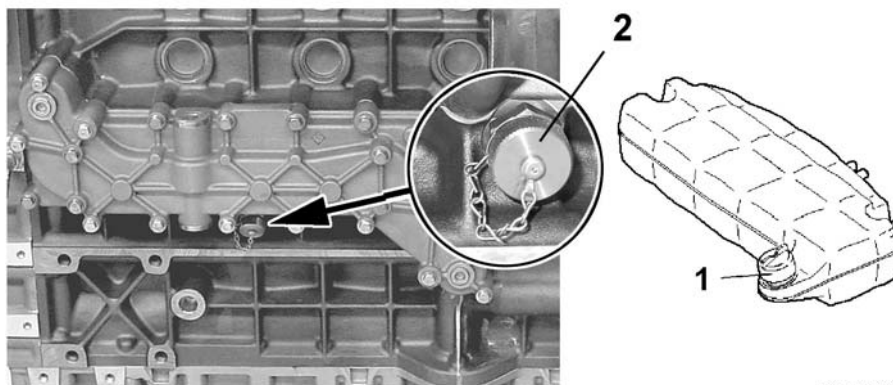
- Não ligue o motor
- Substitua o atenuador de vibrações

### Substituição do líquido de refrigeração

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- o motor Diesel esteja frio
- que as torneiras de aquecimento, caso existam, estejam abertas
- que um recipiente, o líquido de refrigeração, concentração do líquido de refrigeração estejam prontos para utilização, consulte o capítulo «lubrificantes e produtos para operação», para a quantidade de enchimento, consulte «documentação do fabricante».
- está preparada uma mangueira apropriada do fabricante da máquina.

### Escoamento do líquido de refrigeração:



KUE120489

*Escoamento do líquido de refrigeração*

- Evite abrir a tampa de fechamento 1 com o motor Diesel muito quente.
- E gire a tampa cuidadosamente até que a pressão interna seja aliviada e depois disso retire a tampa.
- Coloque o recipiente para recolher o líquido embaixo do motor Diesel.
- Abra a tampa de proteção 2 da válvula de escoamento na placa do radiador à esquerda no motor Diesel.

- Aparafuse a mangueira na válvula de escoamento, deste modo abre-se a válvula de escoamento.
- Abra o parafuso de escoamento no radiador (consulte a documentação do fabricante).

O líquido de refrigeração do cárter do óleo de refrigeração e radiador flui para dentro do reservatório.

- O líquido de refrigeração foi escoado do sistema de refrigeração.

Desparafuse a mangueira da válvula de escoamento e coloque a tampa de proteção e feche outra vez o radiador.

**Encher com o líquido de refrigeração:**

- Complete o reservatório de compensação com líquido de refrigeração, utilizando somente um líquido de refrigeração que esteja preparado com uma concentração de 50% do volume de anticorrosivo e anticongelante.
- Complete o nível do circuito do sistema de refrigeração até o máximo.
- Coloque a tampa de fechamento no reservatório de compensação e feche.
- Dê o arranque no motor Diesel e deixe-o em operação até este estar aquecido.
- Controle novamente o nível do líquido de refrigeração quando o motor Diesel estiver frio e, se necessário, volte a reenchê-lo.

Controle o líquido de refrigeração, assegurando-se que a solução contenha no mínimo 50% de anticongelante e de anticorrosivo.

### 5.3.9 Trabalhos de inspeção a cada 10.000 horas de operação

Antes de se executar as tarefas de manutenção a cada 10.000 horas de operação, deverão ser executadas:

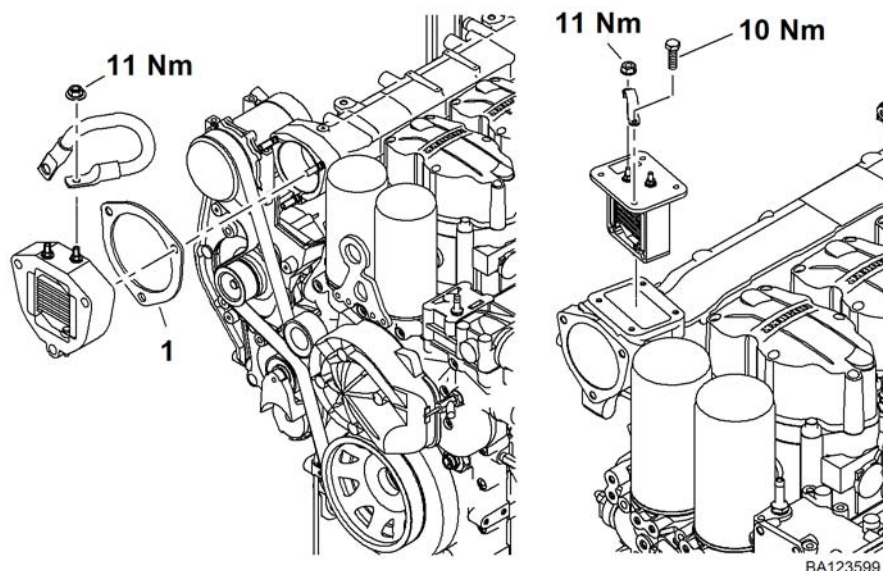
- as tarefas de manutenção diárias, consulte o capítulo «tarefas de manutenção (diárias) a cada 10 horas de operação».
- as tarefas de manutenção semanais, consulte o capítulo «tarefas de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação».
- as tarefas de manutenção das 500 horas de operação, consulte o capítulo «tarefas de manutenção a cada 500 horas de operação»
- as tarefas de manutenção das 1.000 horas de operação, consulte o capítulo «tarefas de manutenção a cada 1.000 horas de operação»
- as tarefas de manutenção das 2.000 horas de operação, consulte o capítulo «tarefas de manutenção a cada 2.000 horas de operação»

**Substitua a flange de aquecimento**

A flange de aquecimento está montada na entrada do tubo de aspiração de ar do lado direito do motor Diesel ou dentro do tubo de aspiração de ar.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- uma flange de aquecimento correspondente esteja preparada.
- Em uma flange de aquecimento no tubo de aspiração de ar, uma vedação original LIEBHERR 1 está à disposição.



*Montagem e desmontagem da flange de aquecimento*

- Caso disponível, desligue o interruptor principal da bateria e desconecte o pólo negativo da bateria.
- Retire o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento.
- Desmonte a flange de aquecimento.
- Monte novas flanges de aquecimento, caso uma flange de aquecimento estiver ligada ao tubo de aspiração de ar, a flange de aquecimento deve ser montada com uma vedação 1.
- Conecte o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento, assim como o cabo negativo na bateria.

### 5.3.10 Tarefas de manutenção em caso de necessidade

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- o recipiente para coleta esteja preparado
- o material de manutenção correspondente esteja preparado

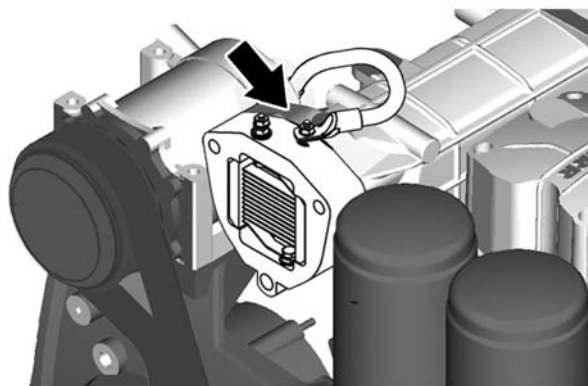
A flange de aquecimento está montada na entrada do tubo de aspiração de ar do lado direito do motor Diesel ou dentro do tubo de aspiração de ar.

Deve-se controlar o funcionamento da flange de aquecimento anualmente antes do início das estações frias do ano.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- um ohmímetro ou um multímetro esteja disponível

### Controle a flange de aquecimento



HEI120493

#### Flange de aquecimento

- Caso disponível, desligue o interruptor principal da bateria e desconecte o pólo negativo da bateria.
- Retire o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento.
- Ligue o ohmímetro ou um multímetro no pólo e controle a resistência. Deve-se substituir a flange de aquecimento se o valor da resistência não alcançar 250 mOhm  $\pm$  10% à 20 °C
- Aperte o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento assim como o cabo negativo da bateria.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

### Substituição do elemento do filtro de ar seco principal

O filtro de ar seco varia de acordo com o modelo do motor.

No caso da indicação para a troca do filtro de ar, mesmo após a manutenção do elemento do filtro de ar principal, persistir, o elemento de segurança também deverá ser substituído.

- Para substituir o elemento principal do filtro de ar, consulte a «documentação do fabricante».

### Filtro de ar seco - substituição do elemento de segurança

Substitua o elemento principal de segurança a cada três trocas do filtro principal, **pelo menos uma vez por ano**.

- Para substituir o elemento principal de segurança, consulte a «documentação do fabricante».

Será necessário purgar o filtro do combustível depois de:

- Mudança do filtro do combustível

Será necessário purgar o sistema de baixa pressão do combustível e do sistema de alta pressão do combustível depois de:

- Consumo total do tanque de combustível
- Primeira entrada em operação do motor Diesel

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção.
- um recipiente para recolher o combustível esteja disponível
- novos condutores de injeção estejam preparados eventualmente.

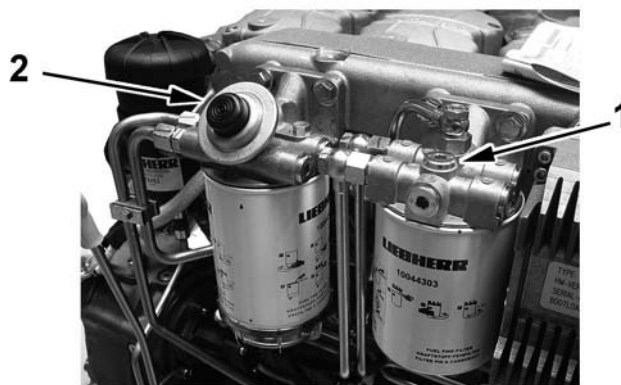
### Purgando o ar do filtro de combustível

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evite o fogo aberto.
- ! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.

- Abra a válvula de fechamento no reservatório de combustível.



BA500526

*Purgando o filtro de combustível*

**Atenção**

Para purgar o filtro do combustível, não abra nenhum condutor de combustível / de injeção ou uniões roscadas.

- ! Abra somente o parafuso de purga de ar na cabeça do filtro fino.

- Desaperte o parafuso de purga de ar **1** na cabeça do filtro fino de combustível em duas ou três voltas.
  - Acione a bomba manual **2**.
- O combustível está fluindo através do parafuso de purga sem bolhas de ar
- Aperte firmemente o parafuso de purga **1**.
  - Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.
  - Dê a partida no motor Diesel.

**Eliminação de problemas**

O processo de arranque permanece mais de 20 segundos sem êxito?

- Aguarde por 1 minuto.
- Após se ter repetido este procedimento três vezes:  
Repita o processo de purga de ar.

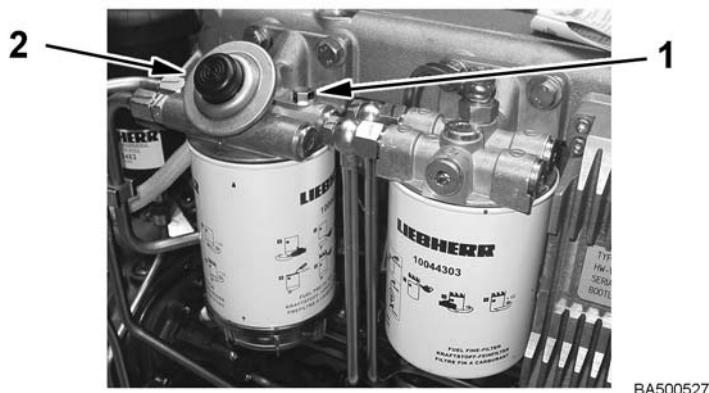
**Purgue o sistema de baixa  
pressão do combustível**



**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evite o fogo aberto.
- ! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.



*Parafuso de purga de ar na cabeça do filtro do pré-filtro de combustível*

- Desaperte o parafuso de purga de ar **1** na cabeça do pré-filtro de combustível em duas ou até em três voltas.
- Acione a bomba manual **2**.

Sai combustível livre de bolhas de ar no orifício

- Aperte firmemente o parafuso de purga **1**.

**Eliminação de problemas**

Não sai nenhum combustível!

- Desaperte completamente o parafuso de purga de ar **1** e repita o processo de purga.
- Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.

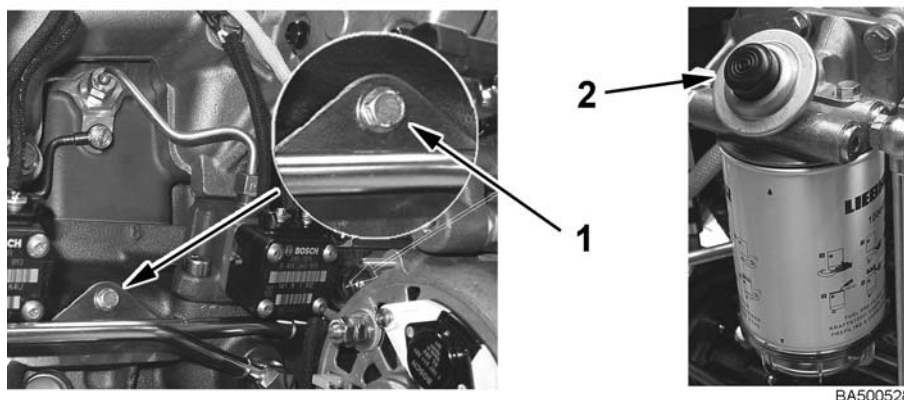


*Parafuso de purga de ar na cabeça do filtro do filtro fino de combustível*

- Desaperte o parafuso de purga de ar **1** na cabeça do filtro fino de combustível em duas ou três voltas.
- Acione a bomba manual **2**.

O combustível está fluindo através do parafuso de purga sem bolhas de ar

- Aperte firmemente o parafuso de purga1 .
- Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.



*Parafuso de purga de ar na caixa do eixo de manivelas*

- Desaperte o parafuso de purga de ar 1 na caixa do eixo de manivelas, caso exista, em duas ou até três voltas.
- Acione a bomba manual2 .

O combustível está fluindo através do parafuso de purga sem bolhas de ar

- Aperte firmemente o parafuso de purga1 .
- Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.

#### **Purgue o ar do sistema de alta pressão do combustível (até à versão do software 35)**

A versão do software da unidade de controle eletrônico do motor pode ser lida na placa de identificação da firma da unidade de controle eletrônica.

Certifique-se de que:

- o sistema de baixa pressão do combustível foi purgado



#### **Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

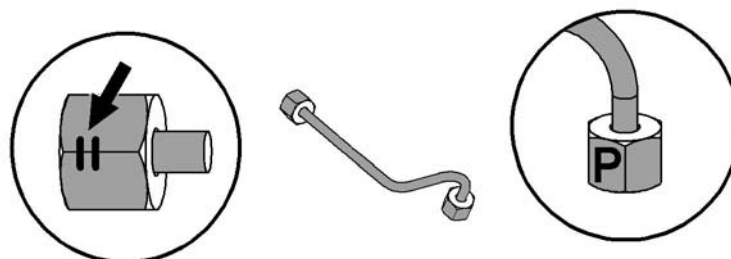
- ! Não fume.
- ! Evite o fogo aberto.
- ! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.



#### **Advertência**

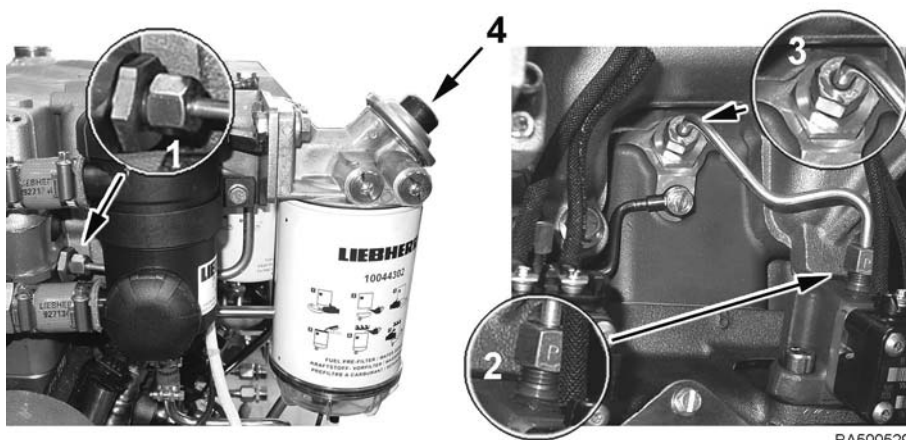
Os condutores de injeção têm de ser marcados após cada abertura.

- ! Depois de três aberturas (marcações) os condutores de injeção têm de ser substituídos.



BA500525

### Marcações do condutor de injeção



BA500529

### Condutores de injeção do cilindro 1 e 6 ou 4, respectivamente

- **D934** Solte o condutor de injeção do cilindro 1 no apoio do tubo de pressão (do lado dos injetores) **1** (atente para que este não se gire!) e solte o condutor de injeção do cilindro 4 lado da bomba **2**.
- **D936** Solte os condutores de injeção do cilindro 1 e 6 no apoio do tubo de pressão (do lado dos injetores) **1/3** (atente para que este não se gire!)
- Acione a bomba manual **4**.

Sai combustível livre de bolhas de ar nos condutores de injeção

- Aperte outra vez bem os condutores de injeção do lado dos injetores **1/3** e do lado da bomba **2** com 25–30 Nm.
- Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.
- Arranque o motor Diesel.

### Eliminação de problemas

O processo de arranque permanece mais de 20 segundos sem êxito?

- Aguarde por um minuto.
- Após se ter repetido este procedimento três vezes: Repita o processo de purga de ar.

### Purgue o sistema de alta pressão do combustível (software a partir da versão 36)

A partir da versão do software 36.0 da unidade de controle eletrônica do motor, há a possibilidade de arrancar o motor no «modo de purga».

A versão do software da unidade de controle eletrônica do motor pode ser lida na placa de identificação da firma da unidade de controle eletrônica. Certifique-se de que:

- o sistema de baixa pressão do combustível foi purgado
- Acione o «modo de purga» com o programa «Classify» ou com o programa Diagnose «DcDesk 2000». Em algumas máquinas o «modo de purga» será acionado também através do controle eletrônico da máquina, consulte «documentação do fabricante da máquina».



#### Advertência

Se não existirem determinações para o acionamento da unidade de controle eletrônica do motor no «modo de purga».

! Purgue o sistema de alta pressão do combustível, consulte «até à versão 35 do software.»

- Dê a partida no motor no «modo de purga».

Assim será prolongado de tal forma o tempo de injeção do combustível até que o dispositivo de comando do motor reconheça que

- o motor funciona em rotações ponto morto,
- foi ultrapassado um tempo determinado.

Durante o processo de arranque no «modo de purga», produz-se uma elevada formação de fumaça.

#### Eliminação de problemas

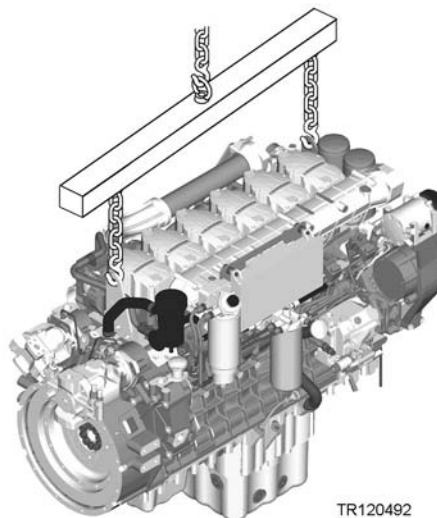
o motor não funciona em rotações ponto morto,

- Arranque outra vez o motor depois de uma pausa de mínimo de um minuto no «modo de purga».

### Dispositivo de rebocamento

Certifique-se de que:

- o dispositivo de rebocamento esteja disponível.



Dispositivo de rebocamento

- Para se transportar o motor Diesel, somente utilize um sistema de levantamento apropriado. Levante o motor Diesel através dos olhais de transporte.

### **Armazenamento por no máximo seis meses**

O motor Diesel da empresa LIEBHERR está protegido por um período de seis meses após a data de entrega, quando este estiver armazenado em um local seco e ventilado.

Quando o motor Diesel estiver envolvido em uma folha plástica este poderá permanecer por um mês exposto às intempéries.

Esta folha plástica deverá envolver o motor de tal forma que o ar possa circular para evitar a formação de água condensada.

Se o armazenamento do motor Diesel estiver fora desses parâmetros (o motor Diesel está armazenado por um longo período de tempo exposto às intempéries ou está armazenado em locais úmidos sem ventilação etc.) deve-se contar com a redução do tempo de proteção e conservação do motor.

### **Tempo de armazenamento acima de 6 e até 24 meses**

Para se armazenar o motor Diesel por um período de tempo superior a 6 até 24 meses, é necessário uma proteção e conservação total do motor Diesel. Para isso, entre em contato com serviço de assistência técnica da LIEBHERR ou com um revendedor da LIEBHERR.

### **A remoção da proteção e conservação após seis meses de armazenamento**

- Remova todos os fechos de fixação colocados.

Caso seja necessário (por exemplo, quando se executar uma inspeção de estanqueidade), remova minuciosamente todo o tipo de proteção e conservação exterior com um produto de limpeza a frio, gasolina de teste ou querosene.

No caso de se utilizar um aparelho de limpeza de alta pressão, se recomenda utilizar gasolina de teste como solvente.

Para evitar danos irreversíveis, deve-se evitar o jato de alta pressão intensivo sobre partes de borracha e plástico assim como temperaturas da água acima de 80 °C.

- Após a montagem e a conexão do motor Diesel  
Para completar até o nível máximo com os produtos para operação autorizados para o motor Diesel, consulte o capítulo «lubrificantes e produtos para operação».

### 5.3.11 Confirmação das tarefas de manutenção executadas

#### Dados para manutenção

Tipo do motor Diesel:	.....
Número do motor Diesel:	.....
Entrada em operação em:	.....
Cliente:	.....
Local:	.....
Rua:	.....
Concessionária Liebherr:	.....
Local:	.....
Rua:	.....
Telefone / Fax:	.....



#### Advertência

A vida útil assim como a durabilidade e funcionalidade do motor Diesel dependem diretamente do modo de utilização assim como da manutenção do motor Diesel.

- ! Por essa razão, nós recomendamos que todas as tarefas de manutenção descritas no manual de manutenção sejam executadas dentro dos prazos predeterminados. Só assim a garantia será válida. Os lacres não devem ser removidos de maneira alguma do motor Diesel
- ! As tarefas de manutenção executadas deverão ser anotadas na tabela de manutenção e deverão ser confirmadas.
- ! As tarefas de manutenção diárias e aquelas que deverão ser executadas a cada 50 horas de trabalho deverão ser executadas pela equipe de manutenção do cliente.
- ! A primeira troca de óleo e substituição do filtro de óleo, assim como o todas as outras tarefas de manutenção deverão ser executadas por um técnico especializado treinado pela empresa LIEBHERR.

**5.3.12 A cada 500 horas de trabalho / no mínimo uma vez por ano**

- Durante o trabalho pesado
  - quando ocorrer freqüentemente partidas frias,
  - quando a quantidade de enxofre contida no combustível for maior de que 0,5 %,
  - quando a temperatura de operação do motor estiver abaixo de -10 °C,

de acordo com os fatores de dificuldade se reduz o intervalo de substituição de óleo, consulte «lubrificantes e produtos para operação»

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
500				
1000				
1500				
2000				
2500				
3000				
3500				
4000				
4500				
5000				
5500				
6000				
6500				
7000				
7500				
8000				
8500				
9000				
9500				
10000				
10500				
11000				
11500				
12000				
12500				
13000				
13500				
14000				
14500				
15000				
15500				
16000				
16500				
17000				
17500				
18000				
18500				
19000				
19500				
20000				

### 5.3.13 Adicionalmente a cada 1.000 / 2.000 / 3.000 horas de operação

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
1000				
2000				
3000				
4000				
5000				
6000				
7000				
8000				
9000				
10000				
11000				
12000				
13000				
14000				
15000				
16000				
17000				
18000				
19000				
20000				

### 5.3.14 Adicionalmente a cada dois anos

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
2 anos				
4 anos				
6 anos				
8 anos				
10 anos				
12 anos				
14 anos				
16 anos				
18 anos				
20 anos				



## 5.4 Lubrificantes e combustíveis

### 5.4.1 Manuseamento de lubrificantes e combustíveis

A vida útil do motor Diesel e a sua confiabilidade de serviço serão aumentadas quando se seguir consequentemente as normas de utilização de lubrificantes e produtos para operação.

É muito importante que a qualidade dos lubrificantes e os intervalos de troca sejam respeitados.

Os dados sobre os intervalos e outras informações poderão ser encontrados no capítulo «plano de manutenção e inspeção».

Diversas informações para a execução: para os lubrificantes, o controle dos níveis, assim como a substituição dos produtos de operação, podem ser encontradas no capítulo sobre «manutenção», no subtítulo «tarefas de manutenção».

Durante o trabalho como lubrificantes e produtos e serviços, atente sempre para as normas de proteção do meio ambiente e proceda da seguinte maneira.

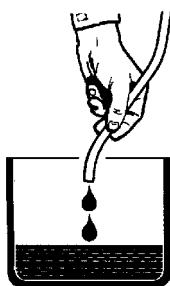
### 5.4.2 Procedimentos para proteção do meio ambiente

- Realize sempre procedimentos para proteção do meio ambiente.
- Leve sempre em consideração as normas vigentes no país em que se encontra.
- Antes de se executar a eliminação ou evacuação de qualquer tipo de líquidos, assegure-se da forma de eliminação destes.

### 5.4.3 Eliminação de resíduos e materiais usados

Aqui se trata de resíduos de materiais usados, como por exemplo:

- óleos, lubrificantes, líquido de refrigeração e gás refrigerante de ar condicionados.
- combustíveis
- Filtro, cartucho do filtro do óleo, etc.
- Atente para as normas de proteção do meio ambiente durante a eliminação de resíduos e materiais usados.
- Todos os resíduos e materiais usados deverão ser armazenados separadamente em tambores e deverão ser eliminados somente e em locais onde se execute a eliminação de acordo com as normas de proteção do meio ambiente.
- Leve sempre em consideração as normas vigentes no país que se encontra.



Eliminação

### 5.4.4 O combustível óleo Diesel

#### Especificações



06sy02ab

#### Quantidade de enxofre no combustível Diesel

O combustível óleo Diesel deverá estar de acordo com um as especificações descritas na tabela de especificações de combustível. Especificações de combustíveis homologados:

- DIN EN 590
- ASTM D 975 (89a) 1D e 2D

- 1 Consulte "intervalos de troca de óleo dependente dos fatores de agravamento"
- 2 Combustíveis Diesel com percentagem de enxofre acima / maior que 1% (10000mg/kg) não são permitidos.
- 3 Em casos de motores Diesel com circulação de gases de escape externa (eAGR), recomenda-se o uso de combustíveis Diesel com uma quantidade de enxofre menor ou igual a 0.005% (50mg/kg).
- 4 Em operação do motor Diesel com óleo para motor E6 e com um intervalo de troca de óleo padrão de 500 horas de operação (500Bh), não é permitido usar combustíveis contendo uma quantidade de enxofre de mais que 0.005% (50 mg/kg).



#### Advertência

A capacidade de lubrificação do combustível Diesel tem que ser, de acordo com HFRR (60) Test, de no máximo 460 µm [lubricity wearscar «diameter» corrigida de (1.4) à 60 °C]

A norma de combustível ASTM D 975 não prevê que o combustível tenha que suportar uma inspeção de capacidade lubrificante do combustível.

! Tem de existir uma confirmação por escrito do fornecedor do combustível. A mistura de aditivo deverá ser executada pelo fornecedor do combustível assim como o controle de qualidade e a responsabilidade por este. Não é recomendado a utilização de aditivos especiais secundários pelo cliente.

#### Combustível Diesel em baixas temperaturas (serviço de inverno)

É necessário uma quantidade de **cetano de no mínimo 45** para combustíveis, de acordo com ASTM D975. É recomendado um número de cetano acima de 50, especialmente em temperaturas abaixo de 0 °C (32 °F).

Quando a temperatura exterior cai, formam-se cristais de parafina no combustível Diesel que aumentam de tal forma a resistência do fluxo no filtro de combustível que uma alimentação de combustível suficiente do motor Diesel não pode ser mais garantida.



#### Advertência

Por razões de segurança e técnicas, não é permitida a adição de querosene ou gasolina.

! Para o clima polar, estão disponíveis combustíveis Diesel especiais

! Com um comportamento de fluidez do combustível Diesel não suficiente ou em temperaturas mais baixas do que -20 °C: utilize um equipamento auxiliar para o arranque (por exemplo um aquecimento do filtro do combustível).

### 5.4.5 Óleos lubrificantes para o motor Diesel

#### Especificações dos óleos lubrificantes



Os motores a óleo Diesel modernos utilizam hoje lubrificantes aditivados de alta qualidade.

Eles são compostos de óleo lubrificante básico e seus aditivos que são misturados.

A norma dos óleos lubrificantes e para motores a óleo Diesel da empresa LIEBHERR são baseadas nas seguintes especificações e normas:

Denominação	Especificações
ACEA — Classificação (Association des Constructeurs Européens de l'Automobile)	E4, E6, E7
API — Classificação (American Petroleum Institute)	CH-4, CI-4
	Atenção: permitida a operação com filtro de partículas somente com combustível E6.
	Atenção: observe os intervalos de troca de óleo reduzidos

#### Viscosidade dos óleos lubrificantes

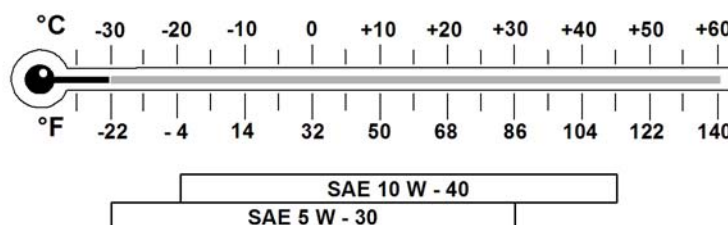
A escolha da viscosidade do óleo é baseada na classificação SAE (Society of Automotive Engineers).

O mais importante para a escolha correta da classe SAE é a temperatura do meio ambiente.

A escolha através da tabela de classificação SAE não informa a qualidade do óleo lubrificante.

Uma viscosidade muito alta pode provocar problemas no arranque do motor Diesel. Uma viscosidade muito baixa pode dificultar a eficiência da lubrificação.

As faixas de temperatura indicadas no gráfico são somente uma referência que pode ser ultrapassada tanto para cima com para baixo por um curto espaço de tempo.



300029

*Escolher de uma classe SAE de acordo com a temperatura do meio ambiente*

É aconselhável o uso dos seguintes óleos para motores Diesel para as temperaturas ambientais de -20 °C / (-4 °F) até 45 °C / (113 °F):

Liebherr Motoroil **10W-40**, especificação ACEA E4

Liebherr Motoroil **10W-40 low ash**, especificação ACEA E6

São aconselhados os seguintes óleos para motores Diesel para as temperaturas ambientais de -30 °C / (-22 °F) até 30 °C / (86 °F):

Liebherr Motoroil **5W-30**, especificação ACEA E4

**Intervalos de troca de óleo lubrificante**

Para os Intervalos de troca: consulte o capítulo «"plano de manutenção e inspeção"»

Para a troca do óleo de acordo com a zona climática, a quantidade de enxofre no combustível e a qualidade do óleo lubrificante deverá estar de acordo com a tabela seguinte.

Mesmo se o número de horas de operação não for atingido anualmente (h), o óleo do motor Diesel e o filtro deverão ser substituídos pelo menos uma vez ao ano.

Diversos **fatores de agravamento** (condições de aplicação difíceis) alteram o intervalo de manutenção.

Fatores de agravamento podem ser:

- Frequentes arranques frios do motor Diesel
- Quantidade de enxofre no combustível
- Temperatura de operação

No caso de existirem fatores de dificuldade ou condições de trabalho difíceis, a substituição de óleo e do filtro de óleo deve ser executada conforme a seguinte tabela.

Dificuldades		Qualidade do óleo	
		CH-4	
		CI-4	
			E4 / E7*
Condições de operação	Quantidade de enxofre no combustível	Intervalo (h = horas de operação)	
Clima normal até -10 °C	até 0.5%	250 h	500 h
	acima de 0.5% até 1%	125 h	250 h
abaixo de -10 °C	até 0.5%	125 h	250 h
	acima de 0.5% até 1%	não permitido	125 h
* TBN no mínimo 13 mgKOH/g			

Dificuldades		Qualidade do óleo	
		E6	
Condições de operação	Quantidade de enxofre no combustível	Intervalo (h = horas de operação)	
Clima normal até -10 °C	até 0.005%	500 h	
	acima de 0.005% até 0.05%	250 h	
	acima de 0.0501% até 0.1%	125 h	
abaixo de -10 °C	até 0.005%	250 h	
	acima de 0.005% até 0.05%	125 h	
	acima de 0.0501% até 0.1%	não permitido	

*Intervalos de troca de óleo dependente dos fatores de agravamento*

### 5.4.6 Líquido de refrigeração para o motor Diesel

O líquido de refrigeração é uma mistura de água com aditivos para proteção anticorrosiva e proteção anticongelante. Se poderá, em utilização dos produtos seguidamente nomeados, misturar propriamente ou comprar uma mistura já feita (Permixon).

#### Recomendações gerais

O circuito de refrigeração somente funciona perfeitamente quando está sob pressão. Por isso, é imprescindível que ele seja mantido limpo e vedado, que as válvulas de fechamento do radiador e válvulas de trabalho funcionem corretamente e que seja mantido o nível do líquido de refrigeração necessário.

Os anticorrosivos e anticongelantes autorizados pela LIEBHERR garantem uma proteção suficiente contra frio, corrosão, cavitação, não atacam as juntas de vedação e as mangueiras e não espumam.

Líquidos de refrigeração que contêm anticorrosivos e anticongelantes impróprios ou insuficientes ou preparados incorretamente podem causar a queda de agregados e de componentes no circuito de refrigeração por consequência de danos de cavitação ou corrosão. Além disso, podem ser produzidas acumulações de isolamento de calor nos componentes de transmissão de calor, o que conduzirá a um sobreaquecimento e, finalmente, à falha do motor.



#### Advertência

Não são autorizados óleos anticorrosivos emulsivos.

! Agente anticorrosivo sem proteção anticongelante (por exemplo DCA) não são por princípio utilizados. Em casos excepcionais, a sua aplicação é todavia possível (consulte agente anticorrosivo (inibidores) sem agente anticongelante).

#### Água (água fresca)

Adequada é água incolor, clara, livre de impurezas mecânicas, água encanada potável com as seguintes restrições de valores de análises.

**Não próprias para o uso são as águas do mar, salobra, salmoura e águas industriais.**

Denominação	Valor e unidades
Soma dos álcalis (dureza da água)	0.6 até 3.6 mmol/dm <sup>3</sup> (3 até 20°d)
Valor do Ph na temp. de 20 °C	6.5 até 8.5
Quantidade de íons de cloro	max. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Quantidade de íons de sulfato	max. 100 mg/dm <sup>3</sup>

#### Qualidade da água limpa

Denominação	Valor e unidades
Soma dos álcalis (dureza da água)	0.6 até 2.7 mmol/dm <sup>3</sup> (3 até 15°d)
Valor do Ph na temp. de 20 °C	6.5 até 8.0
Quantidade de íons de cloro	max. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Quantidade de íons de sulfato	max. 80 mg/dm <sup>3</sup>

#### Qualidade da água durante a utilização de DCA 4

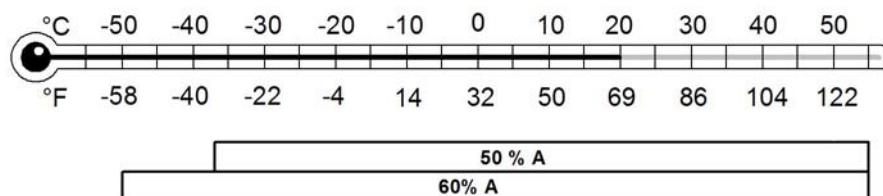
Informações sobre as análises da água potável devem ser recolhidas junto às autoridades locais responsáveis.

**Proporção da mistura do líquido de refrigeração**

O líquido de refrigeração tem que, **anualmente** conter no mínimo 50 % de anticorrosivo / anticongelante.

Temperatura exterior até		Proporção de mistura	
°C	°F	Água em %	A %
-37	-34	50	50
-50	-58	40	60

A = Agente anticorrosivo / anticongelante



*A escolha da proporção da mistura de água + anticorrosivo / anticongelante está diretamente relacionada à temperatura*

A = quantidade em % do anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração

**Agente anticorrosivo / anticongelante permitido**

Designação do produto	FABRICANTE
Liebherr Antifreeze Concentrate	Liebherr

**Advertência**

Se o líquido de refrigeração da Liebherr não puder ser encontrado no local de operação da máquina, pode-se utilizar um líquido de refrigeração que corresponda à "especificação para líquido de refrigeração para motores Diesel da Liebherr 10652041" (em consulta com o serviço de assistência técnica).

A mistura de diferentes anticorrosivos / anticongelantes pode piorar a qualidade do líquido de refrigeração.

**!** Não misture produtos diferentes.

**Líquidos de refrigeração misturados autorizados**

Designação do produto	FABRICANTE
Liebherr Antifreeze Mix	Liebherr

Mix = mistura pronta (50% água e 50% agente anticorrosivo / anticongelante)

**Advertência**

Se o líquido de refrigeração da Liebherr não puder ser encontrado no local de operação da máquina, pode-se utilizar um líquido de refrigeração que corresponda à "especificação para líquido de refrigeração para motores Diesel da Liebherr 10652041" (em consulta com o serviço de assistência técnica).

A mistura de diferentes agentes anticorrosivo / anticongelante pode piorar a qualidade do líquido de refrigeração.

! Não misture produtos diferentes.

**Agente anticorrosivo (inibidores)  
autorizado sem agente  
anticongelante**

Em **casos excepcionais**, e em lugares onde a temperatura do meio ambiente estiver sempre acima da temperatura de congelamento da água, como por exemplo, em regiões tropicais, nas quais não é possível ter à disposição nenhum agente anticorrosivo e anticongelante autorizado, pode ser utilizado como líquido de refrigeração:

**Produto DCA 4** (Diesel Coolant Additives 4)

**Produto Caltex / Chevron / Havoline / Total**

Neste caso, o líquido de refrigeração tem de ser trocado anualmente.

No âmbito das tarefas de manutenção, tem de ser verificada a sua concentração e, eventualmente, corrigi-la.

**Advertência**

A mistura de diferentes agentes anticorrosivos pode piorar as características do líquido de refrigeração.

! Não misture produtos diferentes.

! Escoe o líquido de refrigeração totalmente, antes de mudar de agente anticorrosivo / anticongelante para agente anticorrosivo ou vice-versa.

Designação do produto	FABRICANTE
DCA 4 Diesel Coolant Additives	Fleetguard / Cummins Filtration
Caltex XL Corrosion Inhibitor Concentrate	Chevron Texaco
Chevron Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free (ELC)	Chevron Texaco
Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI)	Chevron Texaco
Total WT Supra	Total, Paris